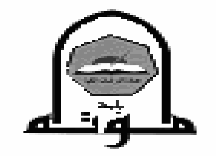


جامعة مؤتـة
كلية الدراسات العليا

الآثار البيئية للمنشآت الصناعية الكبرى في إقليم الجنوب في الأردن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS

إعداد الطالب
نصار حسن البطايحة

إشراف
الأستاذ الدكتور نايف الروسان

رسالة مقدمة إلى عمادة الدراسات العليا
استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة
الماجستير في الجغرافيا قسم الجغرافيا

جامعة مؤتة، 2014

الإهداء

إلى أبي وأمي وأخوتي ....

والى أصدقائي وزملائي

والذي أرجو ا لهم الصحة والسعادة

نصار البطايحة

الشكر والتقدير

أتوجه بالحمد والشكر على نعمه وفضله، وبعد أن من ا سبحانه وتعالى علي بإنجاز هذا العمل أتقدم بجزيل الشكر والاحترام إلى مشرفي الأستاذ الدكتور نايف الروسان على ما قدمه لي من عون ومساندة في مراحل الإعداد، والجهد الكبير الذي بذله لإنجاز هذه الأطروحة، والذي كان لدعمه وتوجيهاته الدور الكبير في إظهار هذه الرسالة بالشكل العلمي المطلوب، والشكر الكبير إلى السادة أعضاء لجنة المناقشة الأستاذ الدكتور صالح الكساسبة، والأستاذ الدكتور زكي مشوقة، والأستاذ الدكتور علي العنانزة.

كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى السادة أعضاء الهيئة التدريسية في قسم الجغرافيا في كلية العلوم الاجتماعية على الجهود التي بذلوها في توفير الأجواء الأكاديمية المناسبة ومساعدتهم لي.

والشكر موصول إلى كل من ساهم وقدم المساعدة والدعم لانجاز هذا العمل العلمي.

نصار البطايحة



فهرس المحتويات

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة الصور

قائمة الملاحق

الملخص

الآثار البيئية للمنشآت الصناعية الكبرى في إقليم الجنوب في الأردن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS

نصار البطايحة

جامعة مؤتة، 2013

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على الآثار البيئية للمنشآت الصناعية الكبرى في إقليم الجنوب في الأردن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، من خلال إجراء مسح ميداني لهذه المنشآت، وإظهارها على الخرائط وتصنيفها حسب نشاطها، وبيان النطاق المكاني لأثرها البيئي على المناطق المجاورة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، وهدفت الدراسة أيضا إلى التعرف على المشاكل الصحية والاجتماعية التي يعاني منها السكان في المناطق المجاورة والمرتبطة بالتلوث البيئي من المنشآت الصناعية، وكذلك التعرف على أثر التلوث البيئي للمصانع على الموارد الطبيعية (التربة، المياه) في الإقليم، وذلك للتعرف على حجم هذه المشاكل وتأثيرها على السكان. ولتحقيق أهداف الدراسة تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي في تحليل ووصف البيانات المكانية لمواقع المنشآت الصناعية في إقليم الجنوب باستخدام عدد من الاختبارات الإحصائية الكارتوغرافية التي توفرها نظم المعلومات الجغرافية لتحديد النطاقات المساحية للتلوث البيئي في الإقليم. كما اعتمدت الدراسة على منهج المسح الاجتماعي لجمع البيانات من عينة الدراسة باستخدام أداة الدراسة (الاستبيان)، للحصول على البيانات الخاصة بالتأثيرات البيئية للمنشآت الصناعية على السكان في منطقة الدراسة. أظهرت نتائج الدراسة أن نطاق تأثير التلوث البيئي للمنشآت الصناعية "مصنع اسمنت القطرانة، مصنع دواجن الوطنية، مصنع اسمنت الرشادية، فوسفات الشيدية والحسا والأبيض" قد غطى أجزاء كبيرة من المناطق السكنية المجاورة لهذه المصانع وعلى وجه الخصوص مدن "القادسية والرشادية والقطرانة والحسا" ، ويعاني سكان هذه المناطق من الدخان والغبار الكثيف المحمل بالعناصر الثقيلة، وأظهرت النتائج أن معظم عينات التربة والمياه التي تم جمعها من مناطق مختلفة من منطقة الدراسة هي ملوثه بالعناصر الثقيلة مثل الرصاص والكادميوم والكروم والزنك والنيكل والنحاس والنيكل بالمقارنة مع الحدود المسموح بها لتركيز هذه العناصر في التربة والمياه، حيث بلغ تركيز عنصر الكروم في عينات التربة (13.94-29.35) ملغرام / كغم، ولعنصر الرصاص (44.94-81.09) ملغرام / كغم، وأظهرت النتائج أن سكان المناطق المجاورة للمنشآت الصناعية في منطقة الدراسة يعانون بكثرة من انتشار أمراض حساسية الجلد والعيون، وأمراض الجيوب الأنفية، وأمراض الجهاز التنفسي، وأمراض التهاب اللوزتين والأذن المزمن والمترتبة من التلوث الصناعي في مناطقهم.

Abstract

Environmental Impact of large industrial Planes in the Southern Region in Jordan Using "GIS"

Nassar Albataiha

Mu'tah University, 2013

The aim of this study is to identify the environmental impacts of large industrial in the southern region of Jordan using Geographic Information System GIS, through a field survey of these facilities, and to show on maps and categorized by activity, and the statement of the spatial scale of the environmental impact on the surrounding areas using GIS, and the aim of this study also, is to identify the health and social problems that plague our population in the surrounding areas and the associated environmental pollution from industrial plants, as well as identify the impact of environmental pollution of the factories on natural resources (soil, water) in the region, so as to get to know the size of these problems and their impact on population.

To achieve the objectives of the study, descriptive analytical method was employed in the analysis and description of spatial data for the sites of industrial installations in the southern region using a number of statistical test provided by geographical information systems to determine the spatial domain of environmental pollution in the region. The study relied on social survey method to collect data from a sample of the study using the study tool (questionnaire), to obtain data on the environmental impacts of industrial plants on the population in the study area.

The result showed that the scope of the impact of environmental pollution of industrial plants"Qatranah Cement factory, national poultry factory, Rashadiyah Cement factory, Alshideah phosphate, and Hasa and Abyed" has covered large parts of the residential areas adjacent to these plants and in particular cities of "Qadisiyah and Rashadiyah, Qatranah and Hasa," and suffer residents of these areas of smoke and thick dust laden with heavy metals, and the result showed that most of the soil and water samples collected from different parts of the study area is contaminated with heavy metals such as lead, Cadmium, Chromium, Zinc, Nickel, Copper, compared with the permissible limits for the concentration of these elements in the soil, Where the concentration of chromium in soil samples (13.94-29.35) mg / kg, and the component lead (44.94-81.09) mg / kg. Also result showed that residents of neighboring areas of industrial plants in the study area are suffering from the spread of diseases such as allergic skin and eyes, and sinus diseases, respiratory diseases, diseases of tonsillitis and chronic ear.

الفصل الأول

خلفية الدراسة وأهميتها

1.1 المقدمة

لقد أصبح العالم اليوم يعاني من مشاكل بيئية متعددة، من أهمها التلوث الصناعي الذي ارتبط بالثورة الصناعية، فعقدت مؤتمرات كثيرة مثل: مؤتمر ستوكهولم عام 1972م، ومؤتمر قمة الأرض "ري دو جانيرو" عام 1992م، وقمة جوهانسبرج عام 2002 م، من أجل تدارك الخطر الذي بات يهدد البيئة، ويعتبر التلوث الصناعي مشكلة عالمية تعدت حدود البلدان المتطورة، وشملت البلدان النامية والمتقدمة على حد سواء، ولكن مع اختلاف نوعية التلوث، فالبلدان المتقدمة معنية بالتلوث الصناعي الناتج عن الصناعات الضخمة كالتلوث النووي والإشعاعي، في حين يأتي التلوث في الأقطار النامية نتيجة سوء إدارة الأنظمة الصناعية، وإغفال عنصر البيئة عند وضع الخطط التنموية (الحديثي، 2003).

ولا يختلف الأمر كثيرا عما يحدث في الأردن، من حيث التلوث الصناعي الذي ارتبط منذ السبعينات من القرن الماضي بالثورة الصناعية والذي لم يهتم بعنصر البيئة في وضع الخطط الصناعية، بالإضافة إلى الافتقار إلى دراسات جادة حول تقييم الأثر البيئي (ETA) لحصر المشاريع الصناعية الملوثة للبيئة، ويحاول الأردن جاهداً تدارك الوضع في إطار تعاون دولي وإقليمي، ووضع خطط طويلة المدى لإيجاد حلول للآثار البيئية في المناطق المتضررة.

وقد تزايد الاهتمام بقضايا البيئة في الأردن منذ بداية الثمانينات حتى أصبحت من القضايا الحيوية التي تثير اهتمام الجميع وعلى المستويين الشعبي والرسمي، وأصبح الكثيرون يدركون بأنها ليست قضية اليوم فقط بل قضية الغد القريب والبعيد وتمس الأجيال الحاضرة والقادمة. وتمثل الاهتمام الرسمي في الأردن بمشكلة التلوث البيئي بتأسيس دائرة البيئة في وزارة الشؤون البلدية والقروية والبيئية في العام 1980م واستمرت حتى العام 1995 مسئولة عن شؤون البيئة. في العام 1996 تم تأسيس المؤسسة العامة لحماية البيئة كمؤسسة مستقلة ماليا .

وإداريا وكانت الجهة الرسمية المسئولة عن حماية البيئة في الأردن. وقد تأسست وزارة البيئة في الأردن عام 2003 بموجب قانون حماية البيئة المؤقت رقم (1) لعام 2003 والذي تم إقراره من قبل مجلس الأمة ليصبح قانون حماية البيئة رقم (52) لعام 2006.

ومع تزايد الاهتمام بقضايا البيئة وتزايد الضغوط على عناصر البيئة في الأردن، استوجب البحث وبذل العديد من الجهود لعلاج مشكلاتها وآثارها البيئية، مما أثار العديد من التساؤلات حول العلاقة بين الأنشطة الاقتصادية والتنموية المتمثلة بالمنشآت الصناعية الكبرى والمشكلات البيئية المترتبة عليها. فدراسة وقياس الآثار البيئية للمنشآت الصناعية على السكان في التجمعات السكنية المحيطة بها أصبحت من القضايا الهامة لمتخذي القرار على كافة المستويات لكونها تمس حياة المواطنين. وتكمن الصعوبة في قياس تلك الآثار من أن معظم الآثار البيئية للمنشآت الصناعية تعتبر غير مباشرة، بمعنى أن هذه الآثار لا تظهر بصورة سريعة ومباشرة على الموارد والسكان، ويكون أثرها بشكل تدريجي وغير مباشر ينعكس على صحة السكان وتدهور الموارد الطبيعية والبيئية التي تعتبر ملكا مشتركا للأجيال الحالية والقادمة (عطية وآخرون، 2006).

لهذا فإن إهمال الآثار البيئية المتعددة للمنشآت الصناعية على الموارد والسكان من شأنه أن يؤثر سلبيا على هذه المنشآت في الأجل الطويل، وبالتالي على مكانتها النسبية في الاقتصاد الوطني وداخل قطاعها التنموي، وقد ينتهي الأمر بإغلاق تلك المنشآت، لا لشيء، إنما لعدم صداقتها مع البيئة ومواردها، ولانعكاساتها السلبية على صحة السكان في المناطق المحيطة بها، وعلى الأجيال القادمة. والأردن بما يملكه من قطاع صناعي واعد في حاجة ماسة لأن تكون قطاعاته الاقتصادية ومنشآته الصناعية صديقة للبيئة، للحفاظ أولاً على صحة المواطن الأردني من المخلفات الصناعية، ولضمان استمرارية النمو والدخول والعوائد الناتجة عن الصناعة، وبالتالي ضمان استمرار زيادة القطاع الصناعي ومنشآته لمسيرة التنمية في الأردن في الأجلين المتوسط والطويل.

2.1 مشكلة الدراسة وأسئلتها

يعتبر إقليم الجنوب في الأردن من المناطق التي تعاني من تـدني الأوضـاع الاقتصادية، والاجتماعية، والبيئية بشكل أكبر من غيرها من المناطق فـي الأردن، وتعد مشكلة التلوث الصناعي في إقليم الجنوب من أحد أهم المشاكل الملحـة التـي بدأت تأخذ أبعاداً بيئية واقتصادية واجتماعية خطيـرة، خـصوصاً بعـد التوسـع الصناعي الكبير في مختلف القطاعات، حيث أخذت الصناعات في الآونة الأخيـرة اتجاهات خطيرة متمثلة في التنوع الكبير لمنتجاتها، وظهـور بعـض الـصناعات الكبيرة والتي يصاحبها في كثير من الأحيان تلوث بيئي خطير يـؤدي عـادة إلـى تدهور المحيط الحيوي بها، ومع زيادة التقدم الاقتصادي ومشاريع التنمية الصناعية في الأردن، أنشئ العديد من المنشآت والمشاريع الصناعية الكبيرة في إقليم الجنوب، والكثير من هذه المصانع تم إنشاؤه بناء على قربه من المواد الخام لهذه الصناعات، وبشكل عشوائي دون مراعاة للكثير من المعايير التـصميمية والتنظيميـة المتعلقـة باختيار مواقع هذه المصانع، مما أدى إلى أن تصبح هذه الصناعات مصدرا يهـدد البيئة المحيطة بها بالتلوث، وبالتالي تهدد صحة السكان في المناطق المحيطـة بهـا نتيجة لتصاعد الغازات والأبخرة والروائح الضارة، وتراكم المخلفـات الـصناعية السائلة والصلبة، وتسرب مخلفات هذه المصانع من المياه العادمـة علـى الأوديـة وباطن الأرض ومن ثم تلويثها للمياه الجوفية، وبالرغم من الجهود الكبيـرة التـي تبذلها الجهات المعنية سواء الحكومية أو إدارة المصانع نفسها للحـد مـن ظـاهرة التلوث البيئي، إلا أن النمو السكاني المطرد، والنهضة الصناعية المتمثلة في زيـادة أعداد المصانع، والزيادة الكبيرة في أعداد العاملين فيها تقف عائقا لتحقيق ذلك، في الوقت الذي أكدت فيه التقارير الصادرة عن المؤسسات المجتمعية لحمايـة البيئـة ارتفاع نسبة تلوث الهواء وزيادة تراكم الملوثات مثل أول أكسيد الكربون، وأكـسيد النيتروجين، وثاني أكسيد الكبريت، والجسيمات الدقيقة، وتأكد من خلال هذه الدراسة ارتفاع نسبة العناصر الثقيلة في المياه والتربة، وخاصة عنصر الرصاص في بعض المناطق المحيطة بهذه المصانع عن الحدود والمعايير المسموح بها حسب مواصفات منظمة الصحة العالمية، ومؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية، حيث تزيد نـسبة

تركز عنصر الرصاص عن 60 ملغرام/كغم، في الوقت الذي تبلـغ فيـه النـسبة المسموح فيها 1.66 ملغرام/كغم، وقد أدى التلوث الهوائي في المناطق المأهولـة المحيطة بمصانع الاسمنت والفوسفات إلى زيادة الإصابة بأمراض عديـدة مثـل أمراض الحساسية، والربو الشعبي، وانخفاض وظائف الرئتين .

وتتمثل مشكلة الدراسة في محاولة للتعرف على الآثار البيئية للتلـوث البيئـي الناتج عن المنشآت الصناعية الكبرى في إقليم الجنـوب فـي الأردن، وبالتحديـد مصانع الاسمنت في (القطرانة، والرشادية)، ومصانع الفوسفات والأسـمدة فـي (الحسا، والأبيض، والشيدية)، ومصانع الدواجن (القطرانة) التـي بـدورها تلـوث الهواء وما يتسبب عنها من آثار وأضرار على الكائنات الحية في المنطقة .

وتحاول الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيس التالي: ما هي المشاكل والآثـار البيئية المرتبطة بالمنشآت الصناعية الكبرى في إقليم الجنـوب، ومـا حجـم هـذه المشاكل وتأثيرها على السكان والتنمية والعلاقة التبادلية بينهما؟

وينبثق عن هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

1- ما نطاق التأثير المكاني للتلوث الصناعي في منطقة الدراسة؟
2- ما آثار التلوث الصناعي على التربة والمياه في منطقة الدراسة؟
3- ما المشكلات البيئية التي يعاني منها السكان في المناطق المحيطة بالمنشآت الصناعية في منطقة الدراسة.

3.1 أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة على وجه التحديد إلى تحقيق ما يلي:

1) إجراء مسح للمنشآت الصناعية الكبرى في إقليم الجنـوب باسـتخدام نظـم المعلومات الجغرافية GIS، وإظهارها علـى الخـرائط وتـصنيفها حـسب نشاطها، وبيان النطاق المكاني لأثرها البيئي.
2) معرفة المشاكل الصحية والاجتماعية للسكان والمرتبطة بالمنشآت الصناعية الكبرى في إقليم الجنوب وذلك للتعرف على حجم هذه المشاكل وتأثيرها على السكان.

3) معرفة الآثار البيئية المرتبطة بالمنشآت الصناعية الكبرى في إقليم الجنوب على الموارد الطبيعية (التربة، المياه) وذلك للتعرف على أشكال التلوث في الإقليم.
4) دراسة ومناقشة السياسات الراهنة والإجراءات المتخذة للحد من المشاكل البيئية المرتبطة بالمنشآت الصناعية الكبرى في إقليم الجنوب
5) تقييم كفاءة البرامج التي تنفذها المنشآت الصناعية الكبرى في إقليم الجنوب للمحافظة على البيئة في المناطق السكنية المحيطة والمجاورة لهذه المصانع.
6) تحديد الإجراءات العملية للتعامل مع المعوقات والمشاكل الراهنة (السكانية) التي تواجه البيئة، ووضع التصورات المستقبلية حول السياسات والإجراءات المطلوبة وحول آلية المتابعة والتقييم.
7) استطلاع رأي المواطنين في إقليم الجنوب حول الأضرار الصحية المتمثلة بحجم الإصابة بالأمراض المختلفة الناتجة عن المصانع في الإقليم.

4.1 أهمية الدراسة ومبرراتها

تبرز أهمية الدراسة من أهمية موضوعها وهدفها الأساس الذي يسعى لبيان أثر المنشآت الصناعية المقامة في إقليم الجنوب في الأردن، وما تتركه هذه المنشآت الصناعية من مخلفات صناعية خطيرة يتعرض لها السكان في المناطق المجاورة لها وتؤثر سلبياً على صحتهم وبيئتهم، وأوضاعهم الاجتماعية.

كما وتنبع أهمية هذه الدراسة من تقييم النتائج التي قد تشكل خطراً أو ربما تنذر بالكارثة الصحية والبيئية في هذا الإقليم مستقبلاً، إذ إن العديد من الصناعات التعدينية والكيميائية لا تبعد سوى مسافات قليلة لا تتعدى 3 كم عن بعض المناطق السكنية والتي تضم آلاف السكان، إضافة إلى مجاورة هذه المصانع لعدد من المدارس الأساسية والثانوية، ولمنازل المواطنين الذين أصبحوا عرضة لتأثيرات صحية وبيئية خطيرة كالإصابة بأمراض صدرية ورئوية وجلدية وغير ذلك قد تكون محفزة لأمراض سرطانية.

كما وتنبع أهمية هذه الدراسة من خلال البعد الاجتماعي لموضـوع التلـوث الصناعي، حيث أن آثار التلوث الصناعي على الموارد البشرية والطبيعيـة تـزداد كلما قلت الإجراءات الاحترازية للوقاية منها وكلما زاد جهل المواطن به، لهذا وجب محاصرته بالتعريف به وبيان آثاره وإيضاح مخاطره بكل شفافية، فالتوعية البيئيـة تلعب دور فعال في معالجة التلوث الصناعي واستيعاب أبعاد المـشكلة مـن كـل الجوانب.

5.1 الإطار المعرفي للدراسة

يتحدد الإطار المعرفي لهذه الدراسة بعدة جوانب ومواضيع، هي:

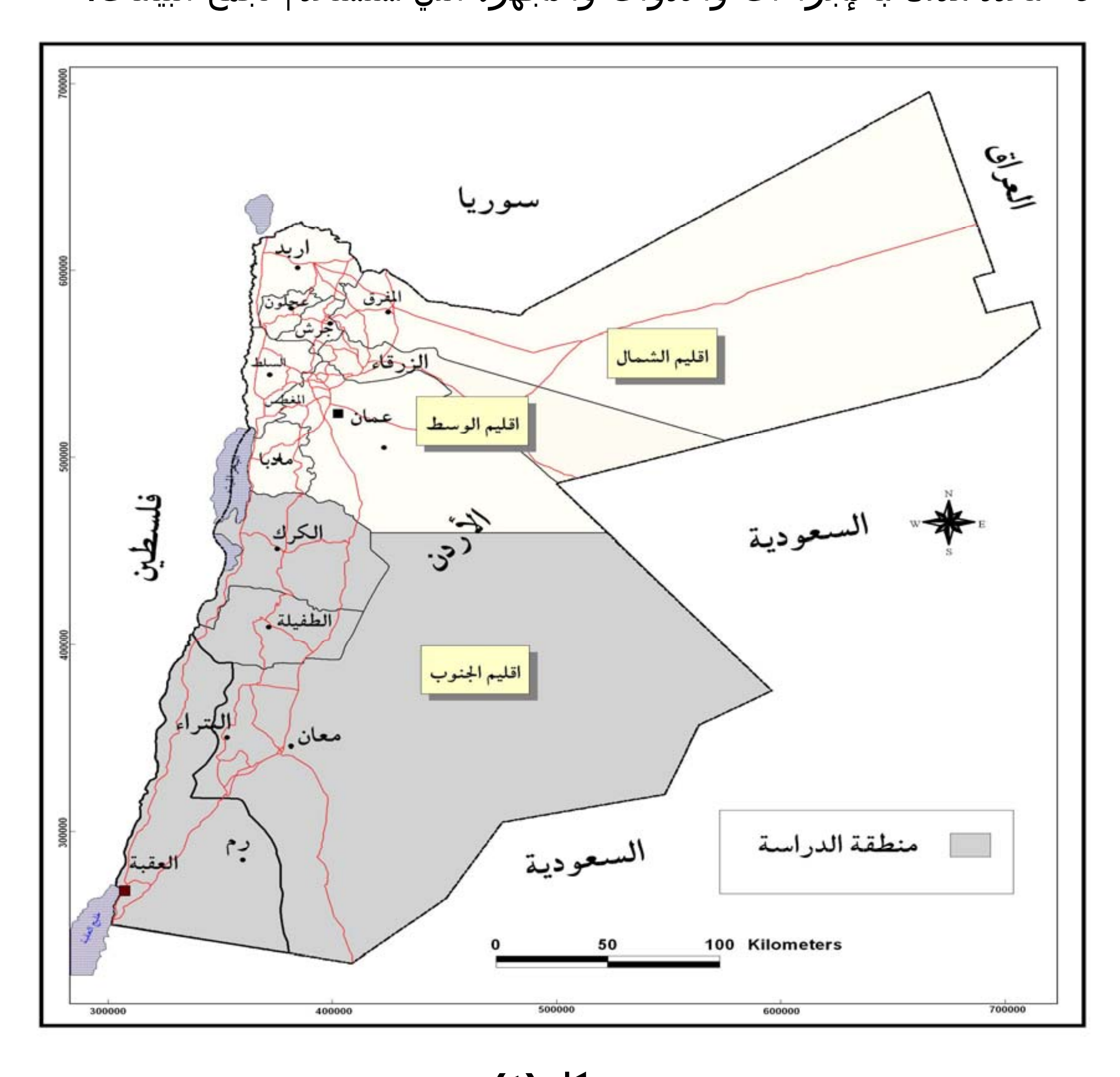
1- بالمفاهيم والمصطلحات التي تعتبرها هدفاً دراسياً لها وهي التي تحدد منهجهـا ومتغيراتها الأساسية والتي سوف يعبر عنها في مفاهيم الدراسة.

2- تحدد بالمنطقة الجغرافية وهو إقليم الجنوب في الأردن وهـي تلـك المنـاطق الواقعة جنوب العاصمة الأردنية عمان من الناحية الجغرافية، والتابعة إداريـا إلى أربعة محافظات شكل (1)، وقد اقتصرت الدراسة على ثلاثة محافظـات في الإقليم، هي: محافظة الكرك، ومحافظة الطفيلة، ومحافظة معان، وتـشكل مساحة الإقليم نحو 50 % من مجمل مساحة المملكة الأردنية الهاشمية تقريباً، ويبلغ عدد سكان الإقليم نحو 502000 نسمة، يشكلون ما نسبته 9.2 % مـن مجمل السكان في المملكة (دائرة الإحصاءات العامـة، 2012)، وان المبـرر الرئيسي لاختيار هذا الإقليم أنه يمتلك العديد من الثروات المعدنية الهامة التي قامت عليها صناعات مختلفة مثل: صناعة الإسمنت، والفوسفات، والبوتـاس، والأسمدة، والصخر الزيتي، إلى جانب ذلك يشتهر الإقليم بالنشاط الزراعي في الأجزاء الغربية اعتمادا على مياه الأمطار، وفي الأجزاء الشرقية والـشمالية منه اعتمادا على المياه الجوفية، ويتواجد في هذا الإقليم ميناء العقبـة وهـو ميناء المملكة الوحيد والبوابة البحرية التي تطل منها على معظم دول العـالم، ولا يقتصر دور هذا الميناء على ما يقدمه من خدمات نقل وترانزيت لـلأردن بل يتعدى ذلك إلى تقديم خدمات النقل والترانزيت إلى دول عربية مجاورة.

3- كما تحدد هذه الدراسة بالمنشآت الصناعية وهي المنشآت الصناعية الكبرى في إقليم الجنوب والمسببة للتلوث البيئي في الإقليم، وقد اقتصرت الدراسة على دراسة مصانع الاسمنت والفوسفات والصناعات الكيميائية التحويلية والشركة الوطنية للدواجن في الإقليم، شكل (2)

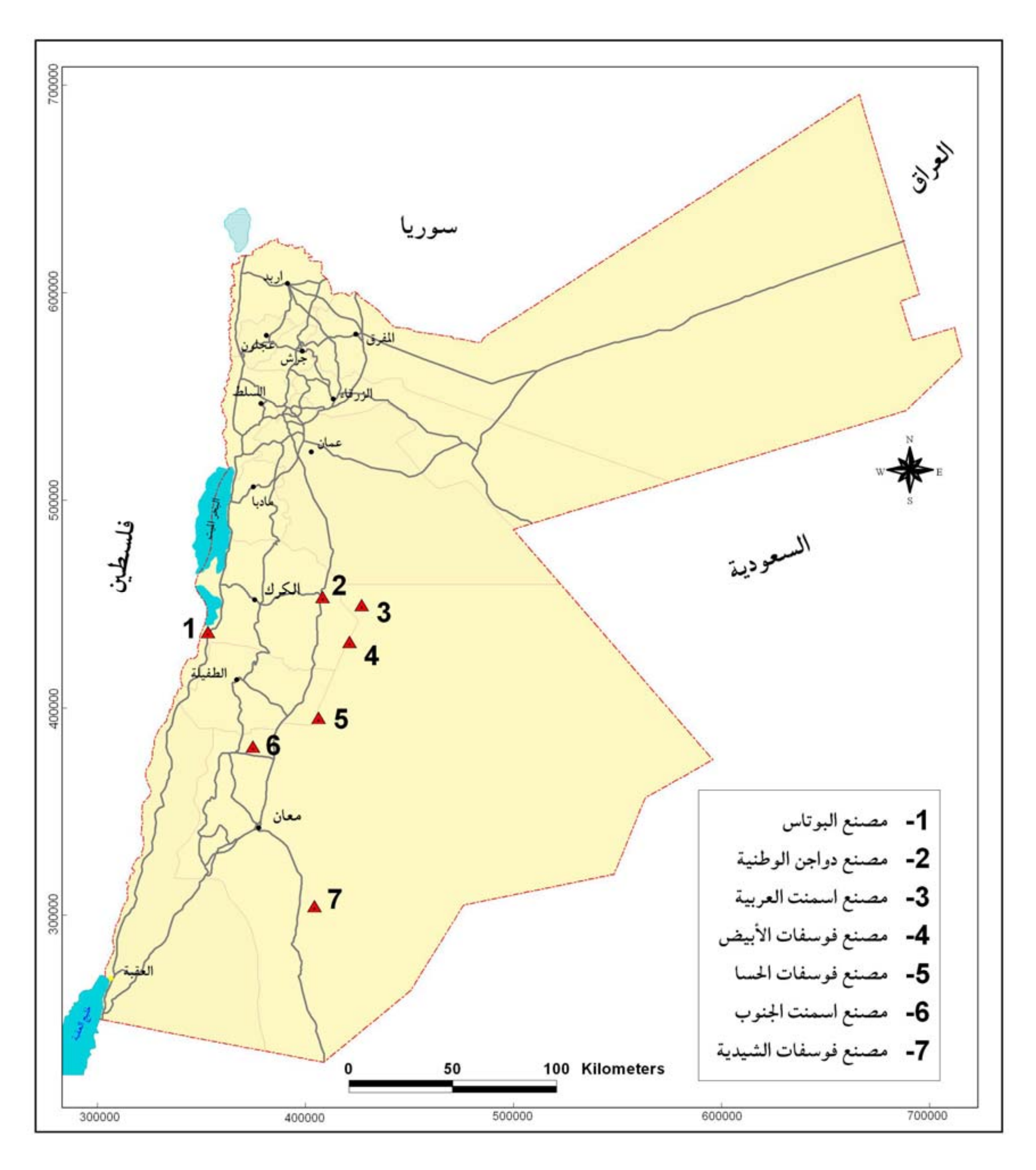
4- وتحدد أيضا بالعينة التي سوف تطبق إجراءات الدراسة عليها فعلاً والمتمثلة بمجموعة من الأسر والمواطنين من مختلف الفئات والطبقات الاجتماعية في المناطق المجاورة للمنشآت الصناعية في إقليم الجنوب والتي سوف لا يقل حجمها عن 10 % من الأسر القاطنة في المناطق المجاورة للمصانع.

5- تحدد كذلك بالإجراءات والأدوات والأجهزة التي ستستخدم لجمع البيانات.



شكل (1)

موقع منطقة الدراسة في الأردن.



شكل (2)

موقع بعض المنشآت الصناعية الكبرى في إقليم الجنوب.

6.1 الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة

يشكل إقليم الجنوب في الأردن الإطار المكاني العام لمنطقة الدراسة، وبشكل دقيق تتحدد منطقة الدراسة في المناطق التي تضم التجمعات السكنية المحيطة بالمنشآت الصناعية، والتي تعد الأكثر تأثرا بالتلوث البيئي.

وفيما يتعلق بالخصائص الطبيعية فتشمل عدد من الجوانب التي تحدد هوية المنطقة، وتؤثر على تشكيل النسق العام لشكل الأرض وخصائصها المناخية وموارد الماء، والتربة، والنبات، وبالتالي تحدد حجم التجمعات السكانية، ودور المنطقة والوظائف التي تؤديها، وللمناخ في منطقة الدراسة علاقة بالمشكلات البيئية من خلال مكوناته المختلفة كدرجة الحرارة المرتفعة في الصيف التي تؤدي إلي حدوث فترات جفاف تؤثر عل الغطاء النباتي والتربة، والأمطار تساعد في بعض الأحيان على نقل التلوث من مكان إلي مكان عن طريق جرف التربة الملوثة أو تنقل التلوث من الهواء إلي التربة أو المجاري المائية وكذلك تؤثر الرياح في سرعة نقل المواد الملوثة وخاصة في حالة الرياح المثيرة للأتربة. حيث تهب على المنطقة الرياح الجنوبية الغربية الماطرة شتاء، والرياح الشمالية الغربية صيفا، كما تهب الرياح القارية الباردة في الخريف والشتاء، بالإضافة إلى رياح الخماسين التي تؤثر على المنطقة في نهاية فصل الربيع وبداية فصل الصيف، وهي رياح حارة ومغبرة تحمل معها كميات كبيرة من التراب قادمة من شمال غرب مصر والتي تمر فوق الصحراء الشرقية لمصر وصحراء سيناء، هذا ويبلغ متوسط الرطوبة في منطقة الدراسة في فصل الصيف نحو 30%، وفي فصل الشتاء نحو 70 %. وفيما يلي عرض مختصر لأهم الخصائص الطبيعية والبشرية لمحافظات إقليم الجنوب التي شملتها الدراسة (الكرك، والطفيلة، ومعان).

1- محافظة الكرك

تمتد محافظة الكرك بين خطي طول 35° 19´ 53˝ و 36° 14´ 17˝ شرقا، ودائرتي عرض 30° 53´ 03˝ و 31° 28´ 31˝ شمالاً، ويفصلها وادي الموجب عن محافظة مأدبا شمالا، كما يفصلها وادي الحسا عن محافظة الطفيلة جنوباً، ومن الشرق يحده محافظة معان وصحراء البادية الأردنية، ومن الغرب البحر الميت، وتبلغ مساحة المحافظة 3504 كم2 تشكل ما نسبته (3.9%) من مجموع مساحة المملكة، وتعتبر محافظة الكرك من المحافظات المتميزة بسبب تنوعها الجغرافي والمناخي، حيث تشكل المحافظة هضبة تنحدر غربا نحو الأخدود الأردني وتنحدر جنوبا نحو وادي الحسا وشمالا تنحدر نحو وادي الموجب، في حين يقل الانحدار

شرقا نحو البادية الأردنية ويستوي سطح المحافظة عموما، ويتسم مناخ محافظة الكرك بالتنوع حيث تميزت المناطق الغربية القريبة من البحر الميت بشتاء قصير وأمطار قليلة، وبصيف جاف وحار، أما منطقة المرتفعات الجبلية فتتميز بالمناخ المعتدل صيفاً والبرودة والأمطار شتاءاً وهي ذات تركز سكاني كثيف أما الجهة الشرقية حيث تنتشر البادية الأردنية وتنخفض الكثافة السكانية فهي ذات أمطار قليلة ومناخ جاف وحار.

تسقط الأمطار على محافظة الكرك في فصل الشتاء تحت تأثير المنخفضات الجوية فوق البحر المتوسط، ويمتد سقوط الأمطار بين شهري أيلول وأيار وتتفاوت كمية الأمطار من عام لآخر مما يؤثر بشكل كبير على النبات الطبيعي والمحاصيل الزراعية والمراعي، ونتيجة للتباين الطبوغرافي ودرجة عرض المكان والبعد عن البحر أمكن تحديد ثلاثة أنماط من المناخ تشمل: المناطق المجاورة للبحر الميت (الأغوار الجنوبية) وتتميز بشتاء دافئ قليل الأمطار (50- 150) ملم سنويا، وصيف حار جاف، والنمط الثاني يوجد في القسم الأوسط من المحافظة حيث تنخفض درجات الحرارة شتاء إلى تحت الصفر المئوي في بعض الليالي، و تسقط الأمطار بمعدل 350 ملم سنويا، وفي الصيف تكون دراجات الحرارة معتدلة بشكل عام تتخلله أيام حارة، والمنطقة الأخيرة توجد في شرق المحافظة حيث البيئة شبه الصحراوية وتتراوح كمية الأمطار بين (100-200) ملم سنويا، ودرجات حرارة متباينة بشكل عام خلال الفصول مع وجود العواصف الغبارية في فصل الربيع.

محافظة الطفيلة

تقع محافظة الطفيلة فلكيا بين خطي طول [35°18´03˝ – 36°05´55˝] شرقا، وبين ودائرتي عرض [30°36´16˝ – 31°0´07˝]، شكل رقم (1) وتبلغ مساحة محافظة الطفيلة 2209,08 كم2، وتنقسم المحافظة إداريا إلى ثلاثة ألوية، هي لواء القصبة ولواء بصيرا ولواء الحسا.

وتتميز المحافظة بموقعها الجغرافي المتوسط في المملكة ووقوعها أيضا في وسط محافظات الجنوب، كما تعتبر محافظة الطفيلة ومدينتها من المحافظات ذات التنوع الجغرافي والمناخي، وتمتاز بوجود العديد من الموارد الطبيعية مثل

الأراضي الصالحة للزراعة، وكذلك الموارد المعدنية كالفوسفات والإسمنت والنحاس، ويعتبر قطاع التعدين من الأنشطة الرئيسية في المحافظة حيث توجد مناجم الفوسفات في لواء الحسا، ومصنع الأسمنت –مصنع اسمنت الرشادية- في لواء بصيرا ولهذه الأنشطة أهمية كبرى على المستوى الوطني حيث تساهم بجزء كبير من الصادرات الوطنية.

ويسود محافظة الطفيلة مناخ البحر المتوسط بشكل عام، مع تأثره بمناخ المنطقة الصحراوية التي تتاخمه من المناطق الشرقية، وتتميز المنطقة بصيف حار جاف وشتاء بارد متفاوت المطر بالنسبة لتفاوت المناطق في المحافظة، فهناك الشتاء الدافئ نسبيا في وادي الحسا وضانا حيث تعتبر مناطق شفاغورية، وتتفاوت كميات الأمطار الساقطة من سنة إلي أخرى ومن منطقة إلى أخرى، وتسقط الثلوج على المرتفعات، ويحدث الصقيع في فصل الشتاء أثناء الليل.

وتسقط الأمطار في محافظة الطفيلة في فصل الشتاء على الجهات الشمالية الغربية والجنوبية وذلك بسبب وجود الجبال، وتقل في المناطق الشرقية لوجود الصحراء، وهي متذبذبة بين الارتفاع والانخفاض، ويبلغ متوسط كميات الأمطار التي هطلت على الطفيلة خلال العشرة سنوات الماضية نحو 222 ملم سنويا. (الأرصاد الجوية،2013)

وتختلف درجات الحرارة من منطقة لأخرى داخل محافظة الطفيلة حيث ترتفع الحرارة في المناطق الشبه صحراوية في المناطق الشرقية من المحافظة، وفي غرب المحافظة المشرف على الأغوار، ويسود المناخ المعتدل في المنطقة الشمالية والجنوبية بسبب المرتفعات الجبلية، وتصل معدلات درجة الحرارة في شهر كانون الثاني إلى 6.5°م في المناطق التي يصل ارتفاعها إلى 1150 م، بينما نجد أن درجة الحرارة تصل في جبل العطاعطة إلى –3° م، ويبلغ معدل درجة الحرارة في المناطق المنخفضة المحاذية للأغوار10°-12° م، شتاءا وترتفع درجة الحرارة إلى 23.6°م صيفا.

وتتميز محافظة الطفيلة بكثرة المياه المعدنية الحارة والينابيع العذبة، بسبب نزول الأمطار في المناطق الغربية، مما ساعد على تسرب المياه إلى الطبقات

الجوفية وخروجها على شكل ينابيع، أشهرها عين لحظة، عين غرندل، وأم حماطة، وحمامات عفرا، حمامات البربيطة. وتقسم مصادر المياه في المحافظة إلى: مياه الأمطار السنوية، المياه الجوفية التي تكونت على شكل عيون منتشرة في أنحاء المحافظة. حيث يوجد في محافظة الطفيلة (360) عينا ونبعا، منها (132) عينا ونبعا غير مستثمرة، وقد تعرض معظم هذه الينابيع للجفاف ولم يبقى سوى القليل الذي تعرض للتلوث بسبب الامتداد العمراني فوق مصادر تغذية هذه الينابيع (وزارة المياه، 2013). وتحتوي المحافظة على أحواض مائية ذات مخزون عالي من المياه مثل حوض وادي عربة الشمالي، ويقدر احتياطي المياه فيه (8) م م3، وحوض وادي الحسا الذي يقدر احتياطي المياه فيه (14) م م3، (البداينة،2005).

محافظة معان

تقع محافظة معان في الجزء الجنوبي من المملكة الأردنية الهاشمية بين خطي الطول (27°35، 32´35°) شرقاً، وخطي عرض (27°31، 30°30) شمالاً على بعد حوالي (210كم) جنوب العاصمة عمان، وتبلغ مساحة المحافظة حوالي (32832) كم^2 أو ما نسبته(36.98%) من المساحة الكلية للملكة، يحدها شمالاً محافظة الطفيلة وجنوباً محافظة العقبة والمملكة العربية السعودية، أما من الجهة الغربية فيحدها وادي عربة في حين تحدها شرقاً المملكة العربية السعودية. وتتألف المحافظة إدارياً من أربعة ألوية هي (قصبة معان والبتراء والشوبك والحسينية)، وأربعة أقضية هي (الجفر وأذرح والمريغة وأيل)، أكبرها مساحة هو قضاء الجفر، وتتميز محافظة معان بتنوعها التضاريسي حيث ينقسم السطح الطبيعي إلى وحدتين طبيعيتين هما:

1. الصحراء: وهي تقع إلى شرق المرتفعات الجبلية ويغلب على صخورها الحجر الرملي الذي يتخلله أودية عميقة، وتشكل مساحة الصحراء من المحافظة حوالي (95%).
2. الجبال: حيث تبرز في المحافظة سلسلة جبال الشراة والتي تمتد على مسافة تقرب من (150) كم ابتداء من رأس النقب حتى الطفيلة، ويوجد في هذه

السلسلة العديد من القمم الجبلية مثل قمة مبرك والجويزات ورجم تلة الجماعة (سلطة المصادر الطبيعية في محافظة معان، 2009).

أما بالنسبة لمناخ محافظة معان فيصل متوسط درجة الحـرارة فـي فـصل الصيف في المناطق الشرقية إلى 36 درجة مئوية، بينما ينخفض المتوسط إلـى 28 درجة مئوية في المناطق الغربية، وفي فصل الشتاء ينخفض متوسط درجة الحرارة في المناطق الشرقية إلى 2 درجة مئوية وترتفع إلى 4 درجات مئوية في المناطق الغربية.

وتتفاوت كميات الأمطار في محافظة معان تبعاً للاختلاف في المناسيب حيث الأمطار القليلة في المناطق الشرقية التي تتميز بالبيئة الصحراوية وانبساط_السطح، والأمطار التي تزيد عن 300 ملم سنويا في المناطق المرتفعة غرب المحافظة، فهي تصل في مناطق جبال الشراة الغربية إلى أكثر من 500ملم، ومـن (200- 250) ملم في المناطق الهامشية، وأقل من (100) ملم في المنطقة الـصحراوية (دائـرة الأرصاد الجوية، عمان، 2009). وتعد الرياح من العناصر المهمة في المنظومـة المناخية لمحافظة معان، من حيث تأثيرها في التقليل مـن الإحـساس بـدرجات الحرارة المرتفعة في الصيف، وتتميز منطقة الدراسـة بـسيادة الريـاح الغربيـة والشمالية الغربية خلال معظم فترات السنة، وتكثر في المحافظة العواصف الرعدية في فصل الشتاء خلال شهري تشرين أول وتشرين ثاني، وبشكل عام فإنه لا يمكن القول بأن مناخ إقليم الجنوب شديد الحرارة، أو شديد البرودة بحيث يكون له تـأثير حاد وقاطع على أنشطة الإنسان وبالتالي يجعله محدد قوي لعملية التنمية الصناعية، ومن ناحية أخرى فإن المناخ في منطقة الدراسة قد يكون سبب فـي عـدم وجـود موارد مائية ورعوية كافية بالمنطقة، فكمية الأمطار لا تسمح بإقامة أنشطة زراعية في المناطق الشرقية والجنوبية، وفي نفس الوقت يؤثر المناخ إيجابيا على المنـاطق الغربية في الإقليم لمناسبة درجات الحرارة والأمطار والرطوبة النسبية والـسطوع الشمسي والرياح في إقامة المشاريع التنموية المختلفة.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

1.2 الخلفية النظرية للدراسة

تمثل الصناعة احد المصادر الرئيسية لتلوث البيئة الطبيعية ما لم تتخذ الاحتياطات الكافية لتفادي الآثار البيئية الضارة الناتجة عن التصنيع حيث تمثل الانبعاثات الغازية الناتجة عن النشاطات الصناعية حوالي ثلث مجموعة الغازات الملوثة الموجودة في الهواء (Koop & Tole, 2004)، وتمثل المخلفات الصناعية السائلة أهم واخطر ملوثات المصادر المائية في أي دولة من الدول الصناعية، إذ وجد أن الغالبية العظمى من الملوثات السامة الموجودة في المياه مصدرها النشطات الصناعية، ويتخلف عن الصناعة أيضا كميات كبيرة من المخلفات الصلبة تمثل نسبة عالية من مجموع ما يتخلف عن نشاطات الإنسان الأخرى من تجارية، ونفايات منزلية. وتتطلب التنمية الصناعية بالضرورة تدفق الأيدي العاملة إلى أماكن الصناعات عن طريق الهجرة الخارجية والهجرة الداخلية التي تتحول بها أعداد كبيرة من السكان من حياة الريف إلى حياة المدن مما يشكل ضغطاً أضافيا على البنية الأساسية في المدينة (Ostro, 2006)، إضافة إلى التلوث الحاصل بسبب النشاطات اليومية لهذه العمالة وأسرهم في معظم الأحيان، وفي معظم الدول الصناعية يكون التصنيع السريع وغير المنظم، وغير المخطط هو السبب في أنهاك مصادر الثروات الطبيعية المتجددة بدرجة تصل إلى حد استنزافها على المدى البعيد واقتصاديات الدول بأعباء ثقيلة، والجدير بالذكر أن المخلفات الناجمة عن العمليات الإنتاجية الصناعية قد تتكون خلال مراحل الإنتاج المختلفة وتنتشر في البيئة وتضرها في حين يمكن التحكم بها خلال أية مرحلة من مراحل إنتاجها (غزلان، 2000)، والجدير بالذكر أن معظم الصناعات هي صناعات ملوثة، ولكن بدرجات متفاوتة وهي تختلف باختلاف مواد الصناعة، كما يلي (الأعوج، 1999):-

1- نوع المواد الأولية Input الداخلة في الصناعة وكميتها.
2- نوع المواد المصنعة Product الخارجة من كمية الإنتاج Output وكميتها.

3- نوع العمليات الصناعية التي تخضع لها تلك المواد خلال مراحل الإنتاج.
4- مدى أمكانية استخدام المرشحات داخل المصنع .
5- نوع الوقود المستخدم لإتمام عملية التصنيع وكميتها.
6- طريقة نقل المواد الأولية والمصنعة من المصنع وأليه.

وعلى أساس النقاط السابقة نتعرف إلى نوع المخلفات الصادرة عنها غازية، غبارية، سائلة، صلبة، وكمية تلوث تلك المخلفات ومحتواها الكيماوي والبيولوجي ومدى سميتها، ومن ثم تقدير خطورة الصناعة المعنية وأين يمكن توقيعها .

الآثار البيئية للمنشآت الصناعية

يشير مفهوم الأثر البيئي Environmental Impact إلى كل تغيير سلبي أو ايجابي يؤثر في البيئة نتيجة ممارسة أي نشاط تطوري أو تنموي. وفي الوقت الحاضر أصبحت الآثار البيئية للأنشطة الصناعية معروفة ومفهومة بشكل واضح، ويؤدي تقييم تلك الآثار إلى عدد من الاستنتاجات الرئيسة التي لابد من أخذها بعين الاعتبار عند اتخاذ القرارات وبالتالي الإجراءات المناسبة تجاه تلك الآثار (الغرايبة والفرحان، 2002). ويتضح على نحو متزايد إن الآثار البيئية للانبعاثات الصناعية وعمليات التصريف في أوساط محددة (الهواء، الأرض، الماء) مترابطة، ونادرا ما تتمركز في وسط واحد ويمكن إجمال الآثار البيئية وتأثيراتها السلبية للمنشآت الصناعية الكبرى على المكان والإنسان كما وضحها (عطية وآخرون، 2006; الشيخلي، 2009; حميد، 2000) فيما يلي:

1- الأثر البيئي الخاص بالأراضي التي سيتم شغلها مما يؤدى إلى فقدان المكان لطبيعته والذي بدوره يؤثر سلبا على النباتات والحيوانات، والتي قد تؤدى مباشرة إلى تلف الطبيعة الحالية للأراضي وتزيد من الآثار الناتجة عن شغلها. ومن الممكن أن يؤدى فقدان الخصائص والملامح الطبيعية إلى التلوث البصري والذي يشمل تغير أو إعاقة المناظر الطبيعية، مما يؤدى إلى تأثر المناظر الطبيعية للموقع عند رؤيتها من المباني المجاورة ومن الأراضي أو المياه المحيطة. فقد تتأثر نوعية المنظر الطبيعي نتيجة لمباني

ومنشآت المصانع الكبرى وفقدان المناظر الجذابة مثل المزروعات والـتلال والجبال وغيرها.

2- الأتربة والغبار الناتج خلال إنشاء المصانع الكبيرة وتشغيلها والتـي تـؤثر على صحة الإنسان والنبات والحيوان في المنطقة.

3- الانبعاثات الغازية إلى الهواء التي ينتج عنها آثار سلبية على صحة السكان المحليين، مثل أمراض الربو، والتحسس. وتتضمن الانبعاثات الغازية مـن مصانع الأسمنت المواد التالية: أكسيد النيتـروجين،(NOx)، ثـاني أكـسيد الكبريت (SO4)، أكاسيد الكربون (أول وثاني أكسيد الكربون) والأتربـة، ويعتمد انبعاث ثاني أكسيد الكبريت على محتوى الكبريت المتطاير في المادة الخام والوقود وبالتالي لا يمثل دائما جانب مهـم بالنـسبة للتنظـيم البيئـي .وبصفة عامة تركز عمليات تشغيل مصانع الأسمنت والخاصة بتلوث الهواء وأساليب مكافحته على الثلاثة ملوثات المذكورة أعلاه، وتتأثر بشدة مستويات الأتربة في الجو في منطقة الدراسة بالعوامل الجوية وخاصة شدة الرياح.

4- صرف السوائل غير المعالجة أو المعالجة بدرجة غير كافية فـي القنـوات والمجاري المائية، مما يؤثر على نوعية المياه ويكون له آثار ضارة علـى المحاصيل والصحة العامة. وتتضمن هذه أيضا الخصائص الهيدرولوجيـة، والمياه الجوفية ونوعية المياه، حيث تؤثر المصانع الكبرى على هيدرولوجية المنطقة التي يقام بها ويمكن أن تهدد ميـاه الـصرف الـصناعي المحملـة بالملوثات نوعية كل من المياه السطحية والجوفية بالخطر.

5- التخاص من المخلفات وخاصة التي تحتوى على مركبات سامة أو ضـارة مما يؤثر على السلامة ونوعية المياه وجودة التربة وآثار محتملـة ضـارة بالمحاصيل والصحة. وتتضمن المخلفات الناتجة عن مصنع الأسمنت بصفة أولية المواد ذات الجسيمات الدقيقة بما في ذلك أتربة المخارج الجانبية. ومع ذلك توجد مخلفات أخرى تنتج عن صيانة المعدات (مثل الزيوت ومخلفـات التشحيم الأخرى والمذيبات العضوية المستهلكة والحمـأة والمـواد الـصلبة الناتجة عن الدهانات وتجميـع الـسيارات والـشاحنات)، والناتجـة عـن

الاختبارات في المعامل (مثل مخلفات اختبار المنتج وعمل الأبحاث والتـي ينتج عنه (مخلفات صلبة أو خطرة).

6- مستويات الضوضاء التي قد تسبب إزعاج للسكان المحليين فـي مـساكنهم ومدارسهم وأعمالهم والاستخدامات الحساسة الأخرى ، تعتبر عملية تحديـد مستويات الضوضاء من العمليات السهلة نسبيا، ويجب أن تـتم إجـراءات القياس في أقرب منطقة حساسة يمكن أن تتأثر بالـضوضاء الناتجـة عـن المصانع مثل المدارس أو المناطق السكنية، كما يجب الأخذ فـي الاعتبـار المصادر الأخرى المحيطة بالمصنع والتـي يمكـن لهـا رفـع مـستويات الضوضاء على مسافة بعيدة عن مصدرها.

7- المخاطر التي يتعرض لها السكان المحليين نتيجة لتخزين واستخدام المـواد السامة أو القابلة للاشتعال.

ويعتبر تقييم الأثر البيئي للمنشآت الصناعية وسيلة فعالة لمـساعدة صـانعي القرار حيث تتم عملية المراجعة والتدقيق وإدخال عناصر البيئة واشراكها في صنع القرار، والمقصود بتقييم الآثار البيئية للمنشآت الصناعية هو إجراء يهدف إلى تحديد الآثار المترتبة للمصنع على البيئة، ووصف هذه الآثار ودراستها لمعرفة مدى تـأثير المصنع على النواحي البيئية والاجتماعية والاقتصادية على السكان، بحيث يشتمل هذا الإجراء على تحديد السبل والحد من أي آثار سلبية على البيئة من أجل تحقيق التنميـة المستدامة، ويشير مفهوم تقييم الأثر للمشاريع دراسة الجوانـب الـسلبية ومحاولـة التخفيف من الآثار وليس وقف المشاريع بل ضمان إدخال الأبعاد والعناصر البيئيـة في عملية التخطيط والتصميم، وكذلك إيجاد هندسة جيدة للمـشروع وصـولا إلـى دراسة المؤثرات البيئية الناتجة عن المشروع (العزة، 2000).

2.2 المشاكل البيئية في الأردن

يعتبر الأردن مهداً لعدد من الحضارات، فلقد تم إنشاء المستوطنات البشرية فيه منذ فترات طويلة، وكنتيجة طبيعية لما يشهده الأردن من تغيرات كبيرة وكثيرة في كافة المجالات خاصة في مجال الاتصال والمواصلات، ومع تزايد أعـداد الـسكان

الطبيعي والقسري نتيجة الهجرات المتتابعة للأردن، وتغير نمـط حيـاتهم، تتفـاقم المشاكل البيئية التي تهدد الفوائد البيئية والاقتصادية والروحية والجماليـة والثقافيـة التي يتم إستنباطها حالياً من الموارد الأرضية الحية، ومما زاد المشكلة سـوء هـو تأثر المملكة بالوضع السياسي في المنطقة وموجات النازحين التي أدت إلى زيـادة عدد السكان بشكل كبير ومفاجئ، وبالتالي فإن الـضغط علـى المـوارد الطبيعيـة كاستعمالات المياه والطاقة شهدت تزايداً ملحوظاً خلال العقـود الماضـية (وزارة البيئة، 2013).

يمكن تقسيم المشاكل البيئية التي يعاني منها الأردن إلى:

1) مشاكل بيئية عامة: وهي مشاكل بيئية تعاني منها المملكة على وجه العموم.
2) مشاكل بيئية خاصة: وهي مشاكل بيئية تعاني منها منطقة أو محافظة معينة على وجه الخصوص نتيجة لطبيعة النشاطات البشرية القائمة فيها.

وتمثل الصناعة-وهي إحدى الضروريات الأساسية للتنمية الاقتصادية- أحـد المصادر الرئيسة والثابتة المتلفة للبيئة، حيث أن آثارها كبيرة على البيئة وخاصة ما ينجم عنها من تلوث وأضرار تلحق ببيئة المناطق الصناعية والمناطق المجاورة لها، ولا شك أن التاريخ الاستثماري في الأردن في مجال الصناعة لا يبشر بالخير فيمـا يتعلق بتجاهل الأبعاد البيئية للصناعة، حيث أن هذا التاريخ برهن علـى أن عقليـة المستثمر هي التي سيطرت على متخذ القرار التنظيمي، مما أدى إلى اتساع المشاكل البيئية من تلوث وتصحر وغيرها. وبعد سلسلة من الخيارات التنموية الخاطئة باتت الحكومة الأردنية الآن في مواجهة مهمة صعبة لإعادة تأهيل المناطق الساخنة بيئياً، والتي تنتشر في كل الأردن وهذا يتطلب جهداً وطنياً شاملاً لا يتـضمن الحكومـة ووزارة البيئة فحسب بل يجب أن يشمل العديد من المؤسسات القطاعية الأخرى التي لها دور تكاملي تلعبه في العمليات اللازمة للحفاظ على البيئة الأردنية، بل ويجـب إشراك المجتمع المدني في هذه المهمة، كما يجب أن تكون هناك جهة إلزامية تتابع التنفيذ وجهة تشريعية تضع التشريعات المناسبة وذلك لضرورة إتباع المواصـفات الخضراء. إذ أن الاهتمام و معالجة القضايا البيئية ليست ترفاً بـل حاجـة ماسـة وتحتاج إلى سرعة اتخاذ قرار لمعالجتها بأسرع وقت ممكن. ومن الجدير بالـذكر

أن الأردن أحتل المرتبة (84) من أصل (164) عالمياً في مؤشر الاستدامة البيئيـة الصادر عن جامعة ييل في عام 2005، وحصل على المرتبـة(70) مـن أصـل (149) بلداً في مقياس الأداء البيئي العالمي لعام (مرصد البيئة الأردني، 2012)

إن المجتمع المحلي في إقليم الجنوب في الأردن لديه القدرة على تقبل أساليب جديدة في التنمية المستدامة، واستبدال بعض السلوكيات المضرة بالبيئة بـسلوكيات جديدة في حال تم تقديم الدعم والمساندة المقرونة بالتوعيـة حـول أهميـة التنميـة المستدامة. غير أن التوعية وحدها، بدون أدوات اقتصادية وتنظيمـه لا يمكـن أن تنجح في تغيير سلوك المواطن، فبالرغم من خلو الدستور الأردني من النص علـى الحق في بيئة سليمة لكن يوجد توجهات إلى تطبيق التشريعات البيئية وتفعيلها والحد من المخالفات البيئية بمختلف أنواعها.

3.2 الملوثات الصناعية وآثارها البيئية

يعرف التلوث البيـئي بأنه حدوث تغير أو خلل في العناصر المكونة للنظـام البيئي بحيث يؤثر على فاعلية هذا النظام، ويفقد القدرة على أداء دوره الطبيعي في التخلص من الملوثات ولاسيما العضوية منها بالعمليات الطبيـعية، فإن التلـوث يحدث عند حصول تغـير غير مرغوب فيه لعناصر البيئة الطبيعية (هواء، مـاء، تربة) التي تؤثر في حياة الإنسان والحيوان والنبات بصورة مباشرة أو غير مباشرة (الغرايبة والفرحان، 2002). أما التلوث الصناعي فيتمثـل فـي الملوثـات التـي استحدثها الإنسان في البيئة نتيجة التقنيات والاكتشافات الناتجـة مـن الـصناعات، وجميع المخلفات المرافقة للإنتاج والاستهلاك والجسيمات الناتجـة مـن عمليـات الاحتراق، والنفايات الكيميائية الناتجة عن عمليـات تـصنيع معينـة كالـصناعات البترولية والكيميائية والاستخراجية، وتركز هذه الدراسة على الملوثات الـصناعية، والمخلفات التي تسببها الصناعة في تلويث بيئة إقليم الجنوب في الأردن، مما يؤثر سلبا على البيئة (تربة، هواء، ماء) وكذلك على السكان وصحتهم.

وللصناعة أثر كبير على التلوث البيئي، فالثورة الصناعية التي اجتاحت العالم ساهمت في تخريب البيئة وتخريب معالمها، إذ حلت الآلة مكان الإنسان الذي استبدل

الطرق البدائية بطرق أكثر تطورا، واستعمل المحركات التي تحتاج إلى مصادر جديدة للوقود مثل الفحم الحجري والبترول إضافة للطاقة النووية مما نتج عن ذلك حرق مواد كربونية تفوق قدرة النظام البيئي على استيعابها، وبزيادة التجمعات السكانية وزيادة المصانع بدءاً برمي الفضلات في مجاري الأنهار والبحار فانتشر التلوث فيها، إضافة إلى الأبخرة المتصاعدة من الصناعات الكيماوية السامة على مساحات خضراء كبيرة وأتلفت مناطق الغابات والحشائش القريبة منها (مولود، 2002).

أما في الأردن فلقد قدرت دراسة حديثة للبنك الدولي لحجم الكلفة الاقتصادية للتدهور البيئي نتيجة الصناعة بحوالي 250 مليون ديناراً سنوياً مبنية على تقدير النفقات الصحية المترتبة على تلوث المياه، والهواء، وتكلفة العلاج، وتدهور الأراضي الزراعية والنظام البيئي، وقد أوضحت تقارير وزارة البيئة الأردنية أن تكلفة التدهور البيئي في الأردن يكلف ما نسبته 5% من الناتج المحلي الإجمالي (وزارة البيئة، 2013).

ويشمل التلوث البيئي من المصانع ما يلي:

1- تلوث الهواء

أسهمت الصناعة بشكل عام بالتأثير سلباً على البيئة الأردنية من خلال تلويث الهواء وانبعاث الغازات السامة، والروائح الكريهة، والتأثيرات السلبية الأخرى على صحة الإنسان، وبشكل خاص الصناعات الثقيلة والمتوسطة منها، أما أكبر وأخطر المصادر المتحركة لتلوث الهواء فتتمثل بقطاع النقل حيث أن زيادة عدد المركبات والآليات بأنواعها المختلفة والمستخدمة في عمليات التصنيع والنقل أدت إلى زيادة متوقعة في تلوث الهواء خصوصا في الأماكن المزدحمة بالحافلات والمواقع الصناعية المضغوطة، ويتطلب ذلك استخدام التقنيات البيئية الحديثة في تقليل نسب إنبعاثات التلوث من المصانع (المقدادي، 2006).

ولا شك أن لتلوث الهواء في المناطق المحيطة بالمنشآت الصناعية الكثير من الضرر، ويعتمد الضرر الناجم عن تلوث الهواء من المنشآت الصناعية الكبرى مثل مصانع الفوسفات والاسمنت على كمية الملوثات، وتركيزها في الهواء وفي الجسم

المستقبل لها، ونوعية الملوثات ونوعية الضرر الذي ينجم عنها، وقابلية الجسم للتأثر بها، ويؤثر تلوث الهواء بشكل مباشر وغير مباشر على حياة الإنسان وصحته، وعلى الغلاف الحيوي، وعلى الموارد الطبيعية، وبشكل خاص على مصادر المياه والتربة (الجلبي والطائي، 2009)، ويسبب تلوث الهواء خسائر اقتصادية تتمثل في ازدياد معدل الأمراض التي تؤدي إلى تعطيل القوى العاملة المنتجة في المناطق المحيطة بالمنشآت الصناعية، ويؤثر التلوث كذلك على الغطاء النباتي والزراعة فينتج عن ذلك انخفاض في الإنتاج الزراعي والحيواني، ولتلوث الهواء آثار ضارة على المباني ومواد البناء والمعادن، إذ يقلل من عمر المباني ويزيد من تآكل المعادن والمباني والإنشاءات، وبالإضافة إلى الخسائر المادية يؤثر التلوث سلبيا على استقرار حياة الناس في المناطق المحيطة بالمنشآت الصناعية بما يسببه من اضطراب في الظروف البيئية التي تلائم حياته وأنشطته المختلفة (عبد المقصود، 2000).

إن زيادة تركيز الغازات أو نقصانها عن التركيز الطبيعي، يعد ظاهرة غير طبيعية ويجب أن يكون لها مسبباتها، وتأثيرها في النظم أو حياة الإنسان، وهو ما اصطلح على تسميته بتلوث الهواء، ومثل هذا الأمر أصبح شائعاً في الوقت الحاضر خصوصا في هواء المدن أو المناطق الصناعية، اذ يلاحظ كثرة حالات زيادة الغازات الناتجة عن احتراق الوقود في المصانع ومحطات توليد الكهرباء يضاف إلى هذه الغازات ما يتطاير في الهواء من دقائق ترابية ورملية وغبار مختلف التركيب ناتج عن العمليات الصناعية (العزاوي، 2002).

ويضاف إلى ذلك نوع آخر من الملوثات هو الضوضاء أو الضجيج، حيث يعد التلوث الضوضائي صورة من صور التلوث الهوائي من منطلق ان الضوضاء عبارة عن موجات صوتية تنتقل عبر الهواء، ومن التأثيرات الصحية الأخرى لتلوث الهواء حدوث حالات الاختناق أو التسمم والتأثير الصحي نتيجة تركز الملوثات في الهواء والتي في معظمها ناتجة من تزايد استهلاك الطاقة من مصادرها الملوثة مع حدوث الضباب الذي يتفاعل مع هذه الملوثات منتجة مواد سامة أو أنها تؤدي إلى حدوث حالات الاختناق، وقد تتفاعل مع هذه الملوثات منتجة مواد سامة أو أنها

تؤدي إلى حدوث حالات الاختناق وقد سجلت حادثة تلوث بيئي في الولايات المتحدة عام (1948) في ولاية بنسلفانيا وهي مدينة صناعية تقع على جانبي نهر موتونكاهيلا، وخلال أربعة أيام سادها الجو الساكن تفاعل الضباب مع الملوثات وحدثت (17) حالة وفاة وأصبح أكثر من نصف سكان المدينة في حالة مرض.

وعموماً يمكن تقسيم ملوثات الهواء إلى قسمين رئيسين هما(الطويل، 2009)

أ- الجسيمات أو الدقائق العالقة (SP) Suspended Particulates

ب- الغازات وتشمل:-

1. اكاسيد الكاربون Oxides of Carbon (Cox)
2. اكاسيد النتروجين Oxides of Nitrogen (Nox)
3. اكاسيد الكبريت Sulphur Oxides (Sox)
4. الهيدروكاربونات Hydrocarbons

2- تلوث الماء.

يشغل الماء حوالي 71% من مساحة الكرة الأرضية وان 98% منها في حالة سائلة. كما وتشير الدراسات إلى ان حوالي 97% من الماء الموجود في العالم غير صالح للاستهلاك بسبب ملوحته والمتبقي والبالغة نسبته 3% تقريباً مياه عذبة الا انها غير متوفرة كثيراً لان جزءاً كبيراً منها اما موجود في تجمعات جليدية أو مخزون على شكل مياه جوفية (صباح، 1999)

ويحصل الإنسان على الماء من مصدرين رئيسين هما المياه الطبيعية التي يتم سحبها من الأنهار والمياه الجوفية التي تسحب من باطن الأرض عن طريق حفر الآبار لتغطية استخداماته المختلفة، حيث يعد الماء من الضروريات الأساسية للعديد من الجوانب الاقتصادية كالصناعة والزراعة والنقل، والجوانب الحياتية كمياه للشرب فضلاً عن استخداماته المنزلية الأخرى (العزة، 1990).

والماء في وضعه الطبيعي لا يكون نقيا تماماً، فمياه الأمطار تجمع أثناء تساقطها كميات كبيرة من الشوائب الموجود في الغلاف الجوي لذلك فأن مصطلح التلوث يعني وجود مواد في الماء خارجة عن مركباته. وتعد الصناعة من أهم واخطر مسببات التلوث للماء وخصوصاً التلوث بالمواد الكيماوية (كالحوامض

والقواعد والمواد السامة) لأنها تحتاج لثلاثة أو أربعة أضعاف ما تحتاجه نفايات المجاري من الأوكسجين والخطر ما في ذلك أن المواد السامة التي تدخل في تلك الصناعات تعود إلى الماء ثانية مع النفايات الخطرة (مولود، 2002).

وعلى الرغم من اتفاق دول العالم على ضرورة مواجهة التدهور البيئي الناتج عن الصناعة، وتحديد أفضل السبل لمواجهته، والتأقلم مع الأخطار المتوقعة، وأن هناك اختلافًا ظاهرا في وجهات النظر، خاصة بين الدول الصناعية المتقدمة، والدول النامية، حول الإجراءات اللازمة لتحقيق أهداف التنمية الصناعية، فإن الإجراءات التي ترغب فيها أية دولة لابد وأن تعكس ظروفها وخصائصها الوطنية، ومستوى النمو الاقتصادي فيها، ومدى تأثرها بالتغييرات البيئية، أو الإجراءات التي تتبعها الدول الأخرى.

أما عن أهم الآليات أو السياسات اللازمة لتنفيذ الأسس الإستراتيجية السالفة الذكر؛ فيمكن تلخيصها في النقاط التالية:

1) تشريع الأنظمة والقوانين، وخاصة النظام العام للبيئة، مع العمل المستمر لمراجعة الإجراءات، وتحديث المعايير والمقاييس والإرشادات الخاصة بتطوير البيئة وحمايتها.
2) الوعي البيئي لدى الأفراد والمؤسسات المختلفة.
3) أخذ الاعتبارات البيئية في التخطيط والتصميم والإنشاء والتشغيل للمشروعات الصناعية، في جميع القطاعات، واستمرار مبدأ التقييم للآثار البيئية لأية نشاط صناعي.
4) توفير المعلومات والبيانات الخاصة بالوضع الراهن للبيئة، وتطورها، وحالتها المتوقعة، مع استمرار تطوير سبل رصد وتجميع وتبويب هذه المعلومات والبيانات، وإمكانية عرضها.
5) إدارة البيئة ومؤسساتها، ودعم الجهة المركزية المسئولة عن البيئة، وجميع الجهات ذات العلاقة بالعمل بالبيئة، وتعزيز عناصر الإدارة الفعالة، والقوى البشرية القادرة والمدربة؛ لضمان الالتزام بتحقيق الأهداف، وضمان كفاءة المتابعة والمراقبة.

4.2 الآثار البيئية لصناعة الاسمنت والفوسفات في إقليم الجنوب

تعد صناعة الاسمنت والفوسفات والأسمدة من الصناعات الاقتصادية المهمة في إقليم الجنوب في الأردن لكونها تساهم في اقتصاده بالإضافة إلى سد الحاجة من هذه المادة المهمة في البناء بسبب التطور والحركة العمرانية المستمرة. إن هذه الصناعات على الرغم من فوائدها فأنها تعتبر من الملوثات الرئيسية للهواء لما تطرحه من غازات وأبخره وغبار التي لها تأثير مباشر على صحة الإنسان، في جميع مراحل إنتاج هذه الصناعة إلى الحد الذي يتجاوز الحدود المسموح بها (جمعة وآخرون، 2009)، لذلك فمن المهم جداً فهم الآثار السلبية للصناعة على البيئة والتي من أهمها التلوث الذي أصبح ألان واحداً من العوامل المهمة والمؤثرة في مستقبل الإنسانية من النواحي كافة ولاسيما الصحية والتنموية. ويسبب غبار الاسمنت والفوسفات باعتبارها احد الملوثات الكيماوية تلوثاً للهواء المحيط بالمصانع، إذ يلاحظ انبعاث الغبار والقلويات والغازات السامة، ولعل من أبرزها انبعاث المواد الجسيمية المرتبطة بمعالجة وتخزين المواد الأولية والمواد النهائية ونقل المواد، غاز ثاني اكسيد الكربون، وأكسيد الكربون، وغاز الميثان، إذ تؤدي هذه الغازات الى تلوث الهواء بشكل مباشر، ولاسيما في المناطق المحيطة بالمصنع (الجلبي والطائي، 2009)، حيث يسبب هذا الغبار مشاكل صحية لدى العاملين في الموقع الصناعي وللسكان في المناطق المحيطة، فالاستنشاق واحتكاكات الجلد هي طرق مهمة جداً في دخول المواد الكيميائية إلى الجسم وبالتالي حدوث تأثيرات مضادة مؤدية إلى حدوث الأمراض المختلفة التي تصيب الجهاز التنفسي والجلد والعين وأمراض الجهاز العصبي والهضمي فضلاً عن التكاليف الاقتصادية التي يتحملها المجتمع نتيجة تراجع إنتاجية العاملين المصابين بهذا المرض، وكذلك تكاليف العلاج المرتفعة (Merenu, 2003)

تعد شركة اسمنت العربية من الشركات السعودية الرائدة في صناعة الاسمنت في الأردن، قد أعلنت في كانون الأول من العام 2006 عن إنشاء مصنعها في القطرانة بطاقة إنتاجية تقدر بنحو 5 آلاف طن يوميا، والمنتج المطروح سيكون ضمن مواصفات إنتاج عالية الجودة يستخدم فيها أحدث التقنيات العالمية التي تتلاءم

وتتوافق مع المتطلبات البيئية حسب المواصفات والمقاييس المحلية والدولية. كما أعلنت الشركة أن إنتاج المصنع الجديد سيغطي احتياجات السوق الأردنية في ظل ارتفاع الطلب على مادة الإسمنت وازدياد حجم الاستثمارات العقارية والمشاريع الكبيرة، حيث سيقوم المصنع بالتركيز على تغطية احتياجات السوق المحلية وعلى زيادة الإنتاج للتصدير إلى دول المنطقة.

ويقع المصنع في منطقة القطرانة بمحافظة الكرك على بعد 90 كيلومتراً إلى الجنوب من عمان، و 5 كم عن الطريق الصحراوي الواصل بين عمان والعقبة، حيث تتوفر في هذه المنطقة مادة الحجر الجيري المادة الأساسية في صناعة الإسمنت، ووفق البيانات الصادرة عن المصنع فقد وفر المصنع 300 فرصة عمل جديدة معظمها من الأيدي العاملة الأردنية. وينضم مصنع اسمنت القطرانة لمصنعين آخرين بدآ بطرح إنتاجهما من الاسمنت للسوق المحلي مؤخرا وهم مصنع الراجحي ومصنع شمال الأردن بالإضافة لشركة لافارج الأردن الأقدم في السوق من خلال مصنعي الرشادية والفحيص. وتجدر الإشارة إلى أن الشركة مستمرة في تنفيذ العديد من المشاريع التي تهدف للمحافظة على البيئة وحمايتها، فقد تم تركيب أجهزة جديدة لتقليل انبعاث الغبار من مصنع الشركة في القطرانة. وتمكنت الشركة من استيفاء كافة الاشتراطات البيئية والحصول على شهادة الأيزو 14001 لتكون أول شركة اسمنت في الأردن تحصل على هذه الشهادة الخاصة بالبيئة. كما أن الشركة تولي المسئولية الاجتماعية والمحافظة على البيئة ومنع التلوث الاهتمام على أعلى مستوى، حيث تقوم بدراسة مشاريع خاصة بتنمية المجتمع لتنفيذها، إضافة إلى أنها أنشأت وحدة خاصة بالبيئة، وأقامت محطة للأرصاد تحتوى على أجهزة لقياس الغازات والعوالق في الهواء (شركة اسمنت العربية، 2014).

وفي هذا السياق فقد تخوف السكان في مدينة القطرانة من "الأخطار البيئية والصحية" المتوقعة على السكان من تشغيل مصنع جديد للاسمنت قريب من المدينة، وأشاروا في مقابلة أجراها الباحث مع عدد من سكان المنطقة إلى أن المدينة التي تعاني أصلا من آثار بيئية خطيرة نتيجة وجودها في منطقة صحراوية سوف يواجه

سكانها مشاكل بيئية كبيرة تؤثر على سلامتهم في حال لم يتم الاستعداد جيدا لمواجهة أية مخاطر بيئية تنجم عن المصنع.

وأشار السكان إلى أنه كان من الضروري أن يتم إنشاء المصنع فـي منطقـة بعيدة عن المناطق السكنية، لافتين إلى أن المصنع لا يبعد عـن مدينـة القطرانـة وأقرب المواقع السكنية فيها سوى أربعة كيلومترات لا تشكل حاجزا ومانعا لوقـف الأثر السلبي لغبار الإنتاج في المصنع.

وحذر المواطنين في المدينة من حدوث مشاكل صحية للأهالي على غرار ما يشتكي منه أهالي مدينتي الفحيص والرشادية اللتين يتواجد قريبا منهما مصنع اسمنت. وفي نهاية المقابلة دعا السكان ورئيس البلدية الجهات الرسمية وبالأخص وزارة البيئة إلى العمل على توفير الشروط البيئية المناسبة في المصنع الذي يعود للشركة العربية للاسمنت ومنع حدوث أية آثار بيئية سلبية نتيجة عملية الإنتاج على المستوى التجاري المتوقع قريبا.

وتعتبر شركة الاسمنت الأردنية (لافارج) من الشركات الأولى التي احتكرت صناعة الاسمنت في الأردن لفترة تزيد عن خمس عقود، وتأسـست عـام 1951م، ولدى الشركة مصنعين الأول في الفحيص والثاني في الرشادية، وقد حافظت الشركة على ارتفاع مبيعاتها خلال الأعوام السابقة، وبلغ إجمال مبيعاتها في نهايـة شـهر 2011 ما مقداره 300 مليون دينار، ويعزى ارتفاع المبيعات لارتباطها الوثيق مـع سوق العقارات في الأردن، خصوصا أن معظم مبيعات الشركة محلية وتشكل أكثر من 98 % من مجمل مبيعات الشركة، كما أن سوق العقارات في الأردن شهد طفرة غير مسبوقة خلال الخمس سنوات السابقة (شركة الاسمنت الأردنية، 2013)، ويعد مصنع الاسمنت في الرشادية – في محافظة الطفيلة، والذي يتبع لمصانع الاسـمنت الأردنية من أكثر المصانع التي تواجه إحتجاجات شعبية لأسباب متعددة منهـا: تـم إنشاء مصنع اسمنت الرشادية على أرض زراعية خصبة ومجاوراً لتجمعات سكانية كثيفة – الرشادية والقادسية- خلافاً لموقع اسمنت القطرانة والفوسفات، إضافة إلـى كونه مجاوراً لمحمية ضانا التي اعتمدت دولياً في مـؤتمر قمـة الأرض كمنطقـة للسياحة البيئية في الأردن، مما يشكل خطورة على هذه المنطقة، كذلك فإن ملكيـة

الأراضي التي أقيم عليها المصنع تعود للسكان في المنطقة خلافاً أيـضاً لموضـع الفوسفات التي هي أراضي أميرية تملكها الدولة.

وتعتبر حالة مصنع الاسمنت في الرشادية حالة نموذجية لمشكلة الحقوق البيئية للمواطن الأردني، حيث يعتبر وجود مصنع الإسمنت في قلب بلدة الرشادية أحد أهم البؤر الساخنة للتلوث البيئي في الأردن، أثر هذا القطاع على زيادة استهلاك موارد المياه والتأثير على المياه الجوفية و التغيرات الجيومورفولوجية في مواقع التعدين.

وتبدو آثار تلوث الهواء واضحة بمجرد القرب من موقع اسـمنت الرشـادية، صورة رقم (1) ومما يزيد الأمر سوءا هو قرب المصنع من المناطق السكنية حيث أمتد العمران لهذه المنطقة، فأصبح يقع وسط الأحياء السكنية، وعلـى الـرغم مـن المحاولات التي تبذلها إدارة المصنع للحد من التلوث إلا أن ذلـك لا يعـد مجـديا، لاستمرار انبعاث الجسيمات الدقيقة الصلبة العالقة وملاحظتها بوضوح في المنطقـة المجاورة للمصنع والأحياء السكنية القريبة منه.



صورة (1)

الأدخنة المتصاعدة من مصانع الاسمنت.

أما عن قطاع الفوسفات تعتبر الأردن ثاني أكبر مصدر للفوسفات في العـالم الذي يتم إنتاجه من خلال شركة مناجم الفوسفات الأردنية، التي حققـت نجاحـات كبيرة من حيث كميات الإنتاج وحجم المبيعات والتصدير، فقد بلغ إنتاج الفوسـفات في الأردن نحو 7.6 مليون طن عام 2011، وهو أعلى ما تم إنتاجه خـلال عـام واحد منذ إنشاء الشركة سنة 1953م، وقد بلغ إنتاج الشركة من الفوسفات في مناجم فوسفات الحسا ما مجموعة 882 ألف طن، وفي منطقة الـوادي الأبـيض 1.864 مليون طن، وكليهما يقعان في محافظة الكرك على بعد 150 كم إلى الجنـوب مـن عمان، وأخيرا منجم الشيدية على بعد 55 كم جنوب العاصمة عمان ويبلغ إنتاجـه نحو 4.847 مليون طن. وتأسست الشركة الأردنية الهندية للأسمدة في عام 2008، لغايات انتاج حامض الفسفوريك في منطقة الشيدية بالمشاركة مع اتحاد المـزارعين الهندية، وتساهم شركة الفوسفات الأردنية بنسبة 48 % من رأس مال الشركة، أمـا إنتاج السماد فقد بلغ نحو 7.6 الف طن عام 2012م (شـركة منـاجم الفوسـفات، 2012). وفي المجال البيئي والسلامة العامة، فقد أشار التقرير البيئي الصادر عـن شركة مناجم الفوسفات الأردنية بأن الشركة تحرص على أن تكون أعمالها وأنشطتها ضمن ظروف بيئية مناسبة من خلال تطبيق الأنظمة الخاصـة بالبيئـة والـصحة المهنية، بما يتلاءم مع المعايير المعتمدة دوليا للمحافظة على عناصر البيئة المختلفة داخل الشركة وفي المناطق المحيطة بهذه المواقـع، والمحافظـة علـى المـصادر الطبيعية من مياه سطحية وجوفية وغيرها، والاسـتخدام الأمثـل لهـذه المـصادر والمحافظة على البيئة البحرية في منطقة خليج العقبة. وتعمل الشركة على متابعـة تنفيذ الاتفاقية المعقودة مع الجمعية العلمية الملكية لقياس تراكيز الغبار الكلي والدقيق في مناطق إنتاج الشركة، للسيطرة على انبعاث غبار الفوسفات بمـا يتوافـق مـع التشريعات الأردنية الخاصة بذلك.

وينفرد الفوسفات الأردني بميزتين: الأولى تدني تكاليف الإنتاج بفضل قـرب خاماته من السطح، والثانية القرب من ميناء التصدير بالعقبة، حيث يـصدر معظـم الإنتاج إلى الأسواق الأسيوية، ويعتبر الفوسفات الأردني من النوعيات الجيـدة، إذ تتراوح فيه نسبة الكالسيوم الثلاثي ما بين (63-72%)، وتتبع خامـات الفوسـفات

الأردني إلى النوع الرسوبي البحري، التي ترجع الى العصر الطباشـيري الاعلـى (النعيم، 2005).

وتواجه الصناعات الاستخراجية في إقلـيم الجنـوب جملـة مـن التحـديات والمعوقات الإنتاجية، وعلى رأسها ارتفاع أسعار المشتقات النفطية المستخدمة فـي الإنتاج، حيث اضطرت هذه المصانع إلى استخدام الفحـم الحجـري والكاوتـشوك والصخر الزيتي كبديل المشتقات النفطية. حيث تقوم بعـض شـركات اسـتخراج الصخر الزيتي العاملة في الأردن في هذا الحقل مثل الـشركة الأردنيـة الفرنـسية الأمريكية (شيل) بتزويد بعض مصانع الاسمنت بالصخر الزيتي لاستخدامه كمصدر للطاقة. حيث يتم تزويد مصنع القطرانة والرشادية بنحو 10 ألف طن لكل مـصنع خلال عام 2013، وبعد أن تم استخدام هذا المصدر من الطاقة وجد أن فعالية هـذا المصدر عالية جدا مما زاد نسبة الإنتاج بنحو 4% في مصنع القطرانة و 3.5% في مصنع الرشادية. وأيضا انخفضت تكلفة الإنتاج لكلا المصنعين بنحو (20 - 35) دينار لكل طن إسمنت. وعليه كانت النتائج لاستخدام هذا المصدر أعلى من المتوقع مما زاد الطلب على استخدام الصخر الزيتي من هذه المـصانع. وكانـت خطـوة الشركة بدائية كحالة تجريبية وأصبحت بعد فترة تسويقية، مما اضطر الشركة لزيادة الكمية التي تتزود بها هذه المصانع بنحو 20% لمدة 6 أشهر، متناسـية الأضـرار البيئية في المناطق السكنية المحيطة بهذه المصانع، عندها تعالـت الأصـوات مـن بعض المهتمين بالبيئة مما أدى إلى إجبار المصانع المذكورة بأخذ بعض الإجراءات البيئية مثل تركيب فلاتر تنقية ذات قدرة عالية. وكان السبب وراء تعالي الأصوات هو التلوث الناتج عن استخدام الصخر الزيتي كبديل عن الوقود الـسائل وخاصـة تلوث الهواء مما زاد نسبة الأكاسيد وخاصة أكاسيد الكربون والنيتروجين والكبريت، وأيضا تلوث لبعض الأراضي المحيطة ببعض المركبات والعناصـر الثقيلـة مثـل (الرصاص والكاديوم). وكما هو معلوم هذان العنصران يسببان تلوث المياه الجوفية لأن أثرها تراكمي مع الزمن مما يسبب بعض الأمراض على المدى البعيد، أما الآن فتستخدم هذه المصانع فلاتر ذات جودة متدنية رغم أن استخدام هذا البديل كمـصدر للطاقة في ازدياد.

وقد أدى استخدام هذه البدائل إلى زيادة التلوث الهوائي في المناطق المحيطة بهذه المصانع، وزيادة الحالات المرضية المتأثرة، مما اضطر السكان في مدينة القطرانة والرشادية والقادسية للقيام بالاعتصام احتجاجا على استخدام هذه البدائل المدمرة للبيئة، ويظهر من خلال الصور رقم (2)، و(3) و (4) التالية المطالبات الشعبية للسكان خلال الاعتصامات.



صورة (2)

مظاهر من الاعتراضات الشعبية على استخدام بدائل المشتقات النفطية في مصنع اسمنت الرشادية في محافظة الطفيلة.



صورة (3)

الاعتصامات الشعبية على استخدام بدائل المشتقات النفطية في مصانع الاسمنت.

.



صورة (4)

الاعتصامات الشعبية للأطفال ضد استخدام بدائل المشتقات النفطية في مصانع الاسمنت.

أما فيما يتعلق بالشركة الوطنية للدواجن المساهمة العامة المحدودة، فتعد من الشركات الرائدة وبشكل كبير في التقليل من نسبة البطالة خصوصا في منطقة الجنوب، وذلك نظرا لوجود مصانع ومزارع الشركة في منطقة القطرانة، فمعظم العاملين في هذه المشاريع هم من أبناء المنطقة، كما تساهم الشركة في إدخال التكنولوجيا الحديثة في مجال تربية الدواجن وتساهم أيضا في دعم هذا القطاع من خلال قيامها بشراء كميات من الدواجن من المزارعين من منطقة الجنوب بغرض تجهيزها وبيعها، وفي مجال البيئة فقد أشار تقرير الشركة الوطنية للدواجن بأن الشركة تعمل على التقيد بالقرارات الحكومية الصادرة من وزارة الصحة ووزارة البيئة ومؤسسة المواصفات والمقاييس على جودة المنتج للحفاظ على صحة المستهلك والمحافظة على البيئة في المناطق المحيطة بالمصنع، وكما تعمل الشركة على الالتزام بمعايير الجودة الدولية من حيث الرقابة على المنتجات خلال جميع مراحل الإنتاج (الشركة الوطنية للدواجن، 2013).

5.2 أهمية نظام المعلومات الجغرافية في تقييم الآثار البيئية للمنشآت الصناعية

تم إنشاء أول نظام معلومات جغرافي (GIS) في كندا عام 1964 لمعرفة صلاحية الأراضي الزراعية والتأثير المتبادل بين الإنسان والبيئة لذلك يمكن القول بأن أولى تطبيقات أنظمة المعلومات الجغرافية هي تطبيقات بيئية (الشيخ، 2009). ويتطلب تقييم الآثار البيئية للمنشآت الصناعية استخدام كم هائل من البيانات المختلفة والكثيرة وفي غالب الأحيان لا يمكن الاستفادة من هذه البيانات وتحليلها بصورة صحيحة بالطرق اليدوية بسبب ضخامة هذه البيانات وضيق الوقت والموارد.

وإن التحدي الكبير يتمثل في الربط بين هذه البيانات وتحليلها بطرق سريعة ودقيقة للوصول إلى النتائج المطلوبة، وتأتي نظم المعلومات الجغرافية كأداة حديثة تقوم بأداء عملية التقييم البيئي على أكمل وجه وهي تساعد في دمج المعلومات الجغرافية المكانية مع المعلومات الوصفية في نظام تحليلي.

ويعد نظام المعلومات الجغرافي أداة هامة في تخطيط وتقييم الآثار البيئية للمنشآت الصناعية من أخطار التلوث والاستنزاف الناجم عن استهلاك المياه وتدهور

التربة، ولقد حققت تلك التقنية تطور كبير ترافق مع الحاجة المتزايدة والملحة لإدارة المشاكل البيئية في الأردن باستخدام نظام المعلومات الجغرافي فهو وسيلة لدعم القرار بشكل يسمح للباحثين وصانعي القرار وإدارات المصانع باستخدام مناهج مختلفة في العمل (Levick et al. 2000)

إن توافر نظام متكامل للمعلومات مثل: نظام المعلومات الجغرافي في إدارة المشاكل البيئية يعتبر مطلباً أساسياً في تحقيق التنمية الصناعية المستدامة ولذلك سيتم العمل في هذه الدراسة على تطبيق نظام المعلومات الجغرافي في تقييم الآثار البيئية للمنشآت الصناعية في إقليم الجنوب، بهدف الوصول إلى توفير قاعدة بيانات جغرافية يمكن من خلالها توفير كم هائل من البيانات تساعد في عمليات التقييم باستخدام النمذجة الشاملة التي تسهل عمليات التحليل وصياغة البدائل المقترحة، وتطوير القدرات في مجال البحث والتخطيط و إدارة الموارد الطبيعية ، مما يسهم في تقييم الأوضاع البيئية ووضع خطط للوقاية من التلوث الصناعي، وتقييم الأوضاع الحالية ووضع الخطط المستقبلية (Thomas et al, 2003).

ومن أهم مجالات التطبيقات البيئية لأنظمة المعلومات الجغرافية هو تقييم الخطر البيئي ورصد آثار التلوث، والتخطيط والإدارة البيئية، وإدارة المصادر المائية، وإدارة مرافق المياه العامة، وإدارة النفايات الصلبة، وإدارة الكوارث البيئية كما يمكن استخدام نظام المعلومات الجغرافية في إيجاد العلاقة بين القرب من مصادر التلوث المختلفة وانتشار بعض الأمراض، وذلك بإسقاط الإحصائيات المختلفة لانتشار الأمراض على الخرائط ومقارنتها مع توزع مؤشرات التلوث وقرب الكثافة السكانية من مصادر التلوث (Azam, 2002).

وتظهر أهمية نظام المعلومات الجغرافية في التحليل المكاني للنشاط الصناعي، حيث تظهر أهميته من خصوصية القطاع الصناعي التي تميزه عن قطاعات الإنتاج الأخرى، حيث تعمل الصناعة على خلق تشابكات قطاعية تمثل علاقات متبادلة مع فروع الاقتصاد الأخرى(الجوراني، 2002).وتعد الصناعات التحويلية والتعدينية مثل الاسمنت والفوسفات من الأنشطة الاقتصادية الأكثر قدرة على قيادة عمليات التراكم الرأسمالي ويعد النشاط القائد للنشاطات الاقتصاد الأخرى.

ونظراً للدور البارز لهذا النشاط وتأثيراته في الحيز المكاني للمدينة والمناطق المحيطة بها فقد يتطلب التخطيط الكفء لفعالياته وحسب طبيعته وحجمه في مجـال اختيار المكان المناسب لتوطنه.

إذ أظهرت تجربة التصنيع في بلدان العالم أن النشاطات الصناعية تؤثر بشكل أساسي في الهيكل المكاني للمناطق ولاسيما في مجال توزيع السكان وظهور المدن الصناعية (الكبيرة) وما ينجم عنها من تأثيرات سلبية على البيئة مما يضعف الأثـر الايجابي لهذه الاستثمارات (United Nations, 2006).

وعليه فان التخطيط المكاني للأنشطة الصناعية واختيار أماكن توزيعها بشكل يتوافق مع متطلباتها الموقعية والمقومات الجغرافية للمنطقة سـيؤدي إلـى إزالـة الفوارق بين الريف والمدينة، وتقلص ظاهرة التركز في الاستثمار الـصناعي فـي المدن، وبالتالي تتحكم في أحجام ونمو المدن الكبيرة من خـلال التوقيـع الأمثـل للأنشطة الصناعية(حسن، 2008).

متطلبات النشاط الصناعي المكانية

إن اختيار المكان للنشاط الصناعي قد يكون السبب الرئيسي فـي نجاحـه أو فشله، أما كيفية الاختيار فذو أهمية بالغة ليس فقط بالنسبة لصاحب المنشأة الصناعية بل للقطاعات الأخرى التجارية والصناعية وقطاع الخدمات.

وهنالك ثلاثة حقائق تفسر نمط التوزيع المكاني للأنشطة الـصناعية وتـرتبط ارتباطاً وثيقاً بأبعادها المكانية:

أولاً: معرفة مكونات الصناعة وتحديدها في المناطق للمراحل الماضـية والحاليـة ومعرفة التأثيرات المتوقعة في مكونات الهيكل الصناعي مستقبلاً.

ثانياً: معرفة الأسباب الرئيسية التي تقف وراء التغير في إعادة التوقيع الصناعي.

ثالثاً: تحديد مواقع ملائمة للنشاط الصناعي ضـمن الإقلـيم أو المنطقـة وإجـراء تحليلات للآثار المترتبة من جراء توقيع صناعات جديدة أو توسع الـصناعة القائمة وما هي الآثار المترتبة على الإقليم او المنطقة(Aurom, 1999).

وتختلف أنماط التوزيع المكاني للأنشطة الصناعية حـسب تـوفر متطلباتهـا الموضعية التنموية والموارد لقيام النشاط الصناعي وحسب طبيعته وحجمه وقد يتخذ

التوزيع المكاني للنشاط الصناعي أنماطا وأشكالا مرتبطة بعوامل وعناصر متمثلـة بما يلي:

وفرة المواد الأولية: والتي تلعب دوراً مهماً في عمليات التوطن المكاني لعدد مـن الصناعات التي ترتفع فيها تكاليف الحصول على مدخلاتها من المواد الأوليـة بحيث يصبح توطنها محكوماً بتكاليف النقل للمواد الخام الكبيرة الحجم.

حجم السوق: الذي يعد مركزاً فيه قوى العرض والطلب ويعـد أيـضا العنـصر الأساسي لجذب الكثير من الصناعات، وتحتل المدن الكبرى أسـواقاً رئيـسية تجذب اليها كثيراً من الصناعات التي تنتشر في ضواحي المدن وعند أطرافها وفي مناطق خارجية (المناطق المحيطة بها) حيث الأراضي الواسعة الرخيصة والأقل اكتظاظاً والتي تسهل عملية اسـتخدام طـرق النقـل والمواصـلات، ومستفيدة من سعة الأرض في إنشاء مؤسساتها الـصناعية ولخـزن المـواد الأولية والتوسع المستقبلي(Ray, 2000).

ويتخذ نمط التوزيع المكاني للنشاط الصناعي أشكالا عدة، ضـمن التركيـب الداخلي للمدينة والمناطق المحيطة بها.

فقد يأخذ الشكل الشبكي داخل المدينة او يمتد بشكل انطقه صناعية بين المـدن الكبرى او امتداداً مع محاور مجاري الأنهار او طرق النقل.

كما يوجد نمط للتوزيع المكاني للنشاط الصناعي على شكل تركـز عنقـودي "Cluster Concentration" او تكون على شـكل مجمعـات صـناعية " Industrial Complex" ضمن منـاطق محـددة، او منـاطق للتكتـل الـصناعي " Industrial Agglomeration" .

ويرتبط التوطن الصناعي من خلال التوزيع المكاني بالنشاط الصناعي بعلاقة مفادها ان التخصص في إنتاج نوع معين من الصناعات ضمن منطقة او اقليم محدد ويأتي ذلك في ضوء متطلباتها الموقعية الأساسية ولاسيما وفرة مستلزمات الانتـاج فضلاً عن العوامل الأخرى. منها عامل التنوع في الانتاج الصناعي من خلال وجود عدد من الأنشطة في منطقة واحدة او إقليم واحد ويلعب فيها عامل الـسوق والنقـل

دوراً مهماً في توجيه نوع الانتاج الصناعي اكثر مما يلعبه عامل المادة الأولية فـي التوطن الصناعي لتوقيع النشاط (الحديثي، 1995).

وللنشاط الصناعي دور حاسم في التغيرات الهيكلية في الحيز المكاني لإقلـيم الجنوب في الاردن من خلال طبيعة التأثيرات المحلية المباشرة للنـشاط الـصناعي التحويلي والتأثير الاقتصادي على نطاق الإقليم من جهة، وعلى النطاق القومي مـن جهة أخرى.

اذ تؤثر في الاقتصاد الإقليمي من خلال تأثيرها في التغيرات الهيكلية للإنتـاج والعمل والدخل المتحقق، وهذا التأثير يظهر بسبب تشغيل المشروع من خلال حجم السلع المنتجة والأجور والرواتب المدفوعة للعاملين والفائض المتحقق من العمليات الإنتاجية(عبد القادر، 1985). وان تحليل دور النشاط الـصناعي فـي التغيـرات الهيكلية والبنية الاقتصادية في الحيز المكاني لإقليم الجنوب تستهدف التركيز علـى الصناعات ذات الطبيعة والحجم والتي تتوافق مع المتطلبات الموقعيـة التـي تـديم إنتاجها وتعززه ليكون لها القدرة الكبيرة في إحداث التغيرات ضمن المنطقـة التـي توطنت فيها، وكذلك الحصول على توقعات مستقبلية حول العمالـة والـسكان فـي الأنشطة الاقتصادية الأخرى(الكرادي، 2005).

6.2 الدراسات السابقة:

هناك العديد من الدراسات السابقة التي تناولت الآثار البيئية للـصناعة، فـي الأردن وفي دول الوطن العربي، ومن أهم الدراسات ما يلي:

دراسة (نظير، 2005) بعنوان "تقييم الأثر البيئي فـي محميـة وادي دجلـة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS "هدفت هذه الدراسة إلى تقييم الآثار البيئية في محمية وادي دجلة في العراق باستخدام تطبيقات نظم المعلومـات الجغرافيـة، وتناولت الدراسة الأدوات اللازمة لضمان حماية البيئة الطبيعية في منطقة الدراسة، وتحقيق الحد الأدنى من التوازن البيئي بين المعدلات المطـردة للتنميـة البـشرية، وهدفت الدراسة إلى التعرف على التأثيرات السلبية على الموارد الطبيعية من خلال دراسة الأثر البيئي للمشاريع القائمة داخل الحدود المعلنة للمحمية الطبيعية، توصلت

الدراسة إلى أن محمية دجلة تعاني من التدهور البيئي من جـراء التـدخل الـسلبي للإنسان، وأن المشاريع القائمة وجدت لتعظيم التنمية المستدامة ولكن كان لهـا أثـر سلبي على البيئة الطبيعية في منطقة الدراسة، وأخيرا أوصت الدراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية كأداة تكنولوجية متقدمة لما تملكه من أدوات تحليليـة لتقيـيم النظم البيئية والتي هي في أمس الحاجة إلى تقييم نظمها البيئية.

دراسة (كباره وبخاري، 2000) بعنوان " أنظمة المعلومات الجغرافيـة فـي التطبيقات البيئية" وهدفت هذه الدراسة إلى معرفة درجة التلوث البيئي في مدينة جدة في المملكة العربية السعودية، وإلقاء الضوء على مشروع ملف المدينة البيئي الـذي تم إعداده من قبل الإدارة العامة لحماية البيئة في الرئاسة العامة للأرصاد وحمايـة البيئة بالمملكة العربية السعودية والذي يهدف إلى تقييم الوضع البيئي فـي المـدن وتصميم قاعدة معلومات بيئية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية لدراسـة تلـوث الهواء في مدينة جدة بالمملكة العربية السعودية. ولتحقيق أهداف الدراسة فقـد تـم تصميم قاعدة معلومات جغرافية بيئية باستخدام برنامج Arc GIS 9.3 لدراسة تلوث الهواء في مدينة جدة حيث تم إدخال خارطة استخدامات الأراضي ومواقع مـصادر تلوث الهواء ومواقع المستشفيات والفنادق. وأوضحت هذه الدراسة أن 5 % مـن الأراضي و41 % من الفنادق و44 % من المستشفيات التي تقع بالقرب من مركز المدينة تقع داخل نطاقات التلوث الأمر الذي يتطلب نقل مواقع مصادر التلـوث أو إيجاد حلولاً للحد من هذا التلوث لضمان استمرارية تنمية وتطوير المدينة خاصة في المنطقة المركزية.

دراسة (أسماء وآخرون، 2006) بعنوان " الآثار البيئية للاستخراج ألمنجمي للرمال البحرية في مملكة البحرين " ورصدت هذه الدراسة الآثار البيئيـة المترتبـة على استخراج وتعدين الرمال من البيئات البحرية عامة ولا سيما تلك ذات الأهميـة البيئية كخليج توبلي وذلك بتطبيق نموذج المؤشرات (DPSIR) المستخدم عالميا في تقييم الأثر البيئي الذي يربط بـين القـوة الدافعـة (Driving Force)، والـضغوط (Pressure)، وحالة البيئة (State)، وآثار تلك الـضغوط (Impacts)، والاسـتجابة (Response). وأظهرت هذه الدراسة بأنه نظرا لمحدودية مساحة مملكـة البحـرين

وقلة الموارد المعدنية فيها، فقد واجه قطاع البناء والتشييد مشكلة توافر الرمال اللازمة لعمليات التنمية الحضرية السريعة التي واكبت الطفرة الاقتصادية والاجتماعية التي شهدتها المملكة خلال العقود الثلاثة الماضية. وقد تغلب على هذه المشكلة من خلال سحب الرمال البحرية أو تجريفها (Dredging) من المياه الإقليمية الضحلة التي تتوافر فيها، لا لتلبية متطلبات قطاع البناء والتشييد فحسب، بل بشكل أوسع لعمليات ردم المناطق الساحلية الضحلة وإنشاء الموانئ والجسور الحديثة. ويقدر المتوسط السنوي للكميات المستخرجة من الرمال بنحو 2.5 مليون طن.

وأوضحت هذه الدراسة بأنه يصاحب عملية تعدين الرمال البحرية في مملكة البحرين عدد من المشكلات البيئية على المدى القصير والبعيد، وقد خلصت الدراسة بعد تحليل هذه المؤشرات إلى أن استخدام الرمال البحرية لعمليات التنمية الاقتصادية في مملكة البحرين صاحبة تدهور البيئات البحرية خلال عمليات استخراج الرمال ونقلها وغسلها وما ينتج عن ذلك من طرح للطمي (الرمال الناعمة والغرين والطين) إلى البيئة البحرية الذي يقدر بنحو 7% من الكميات المغسولة، وأثر ذلك على البيئات الحساسة والتنوع البيولوجي. وخرجت هذه الدراسة بمصفوفة تهدف إلى تبني سياسات بيئية لاحتواء التأثيرات السلبية لتعدين الرمال البحرية في مملكة البحرين وطرح بدائل أقل ضررا على البيئة، منها اللجوء إلى تقنيات حديثة أنظف بيئيا للحد من هذه التأثيرات خلال عمليات التجريف البحري للرمال، والشروع في نقل المواقع الخاصة بمصانع غسيل الرمال إلى خارج خليج توبلي، وبعيدا عن المناطق ذات الأهمية الإيكولوجية، بناء على الدراسات العلمية المدعمة بالتقنيات الحديثة، ومنها نظم المعلومات الجغرافية، كذلك زيادة حجم استيراد الرمال من خارج مملكة البحرين .

دراسة **(الكساسبة، 1999)** بعنوان" الآثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لمشروعي البوتاس والاسمنت في جنوب الأردن" وهدفت الدراسة إلى معرفة الآثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لمشروعي البوتاس والاسمنت في جنوب الأردن، ومواقف السكان والعاملين تجاهها. استخدمت الدراسة الاستبانة والزيارات الرسمية والملاحظات الميدانية بهدف التعرف إلى الآثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية

للمشروعين ومواقف السكان المحليين والعاملين تجاهها. ولتحقيق هذا الهدف، فقد أُخذت عينات طبقية عشوائية بنسبة تزيد على 10% من سجلات الأحوال المدنية لسكان الصافي والقادسية، ومن سجلات الشركات المعنية للعاملين بهما، وأظهرت نتائج هذه الدراسة بالنسبة للمشاكل البيئية لمشروعي البوتاس والاسمنت، أن هناك آثار بيئية سلبية يؤكدها السكان والعاملون. وفيما عدا استهلاك المياه تقتصر الآثار البيئية للبوتاس على الإزعاج الضوضائي والمكاره الصحية وعلى نطاق محدود على العاملين فقط. أما الإسمنت فينتج عنه آثار بيئية على السكان والعاملين أهمها أن:

1) المياه العادمة بالوديان تمثل مكاره صحية.
2) لهواء مداخن الاسمنت أثر بيئي، فهو يحتوي على أنواع المواد الخام الرئيسة لصناعة الاسمنت، التي تدخل في تركيب الهواء أو تترسب فوق التربة الخصبة والأشجار والنباتات الحقلية، مما يضعف عملية التمثيل الكلوروفيلي فيها، ويضعف بالتالي عملية النمو.
3) مواد الغبار المتطاير من السيارات، الذي يتمثل بالمواد الصلصالية التي تنقل من مقالع الفجيج ومقالع الحجر الجيري من لحظة تتسرب على التربة والنباتات.
4) أخذ الصلصال والطين كمواد داخلة في صناعة الإسمنت يعني تجريف التربة الزراعية.
5) طحن المواد الداخلة في الإسمنت يؤدي إلى ما يعرف بالتلوث الضوضائي.

دراسة **(**عباس، 2010**)** بعنوان "التلوث الصناعي في محافظة النجف في العراق" وهدفت الدراسة إلى الكشف عن الآثار البيئية للصناعات الملوثة في محافظة النجف في العراق ومعرفة نوع الصناعة الملوثة وحجم التلوث الناتج عنها، وإيجاد الحلول المناسبة للحد من آثارها. وتفترض هذه الدراسة وجود مشكلة تلوث ناتج عن النشاط الصناعي في المحافظة وهو ما يسبب أضراراً على الصحة العامة في بيئة المحافظة. ومن أهم نتائج هذه الدراسة:

1. أفرزت الصناعة في المحافظة مخلفات ملوثة لا سيما المخلفات الغازية المنبعثة من الصناعات الإنشائية (معامل الاسمنت والطابوق الجيري والثرمستون) المقامة في اتجاه الرياح السائدة في المحافظة، حيث نتج عنها آثار غير صحية على سكان المناطق القريبة منه، فضلا عن آثار سلبية اقتصادية للمزروعات والأبنية وغيرها من الشواخص والنصب.
2. تتعرض المحافظة إلى كميات كبيرة وبتركيز مرتفع للغبار المتساقط الناتج عن مصانع الاسمنت في المحافظة بسبب عدم إكمال تأهيل مرسبات الأفران.
3. أثرت الصناعات ومخلفاتها على المياه والتربة بشكل أقل وتتحدد حسب نوع الصناعة ومقدار الملوثات المطروحة.
4. عدم التزام بعض المنشآت الصناعية باستخدام الطرق والأساليب الحديثة لتلافي أضرار التلوث الناتج عنها، مما زاد من حدة آثار التلوث على بيئة المحافظة.

وأوصت هذه الدراسة بضرورة تقليل نسبة تلوث التربة من خلال حصر مصادر التلوث الصناعي ومعالجتها بشكل علمي ثم طمر المخلفات بصورةٍ صحيحة ومراقبتها باستمرار حسب تعليمات الجهات المختصة.

وأجرت **(**المرزوقي، 2004**)** دراسة بعنوان "تحليل التكاليف البيئية وأهميتها في ترشيد القرارات الإدارية دراسة ميدانية على الشركات الصناعية بمدينة جدة" وهدفت هذه الدراسة الى معرفة مدى اهتمام هذه المنشآت الصناعية في مدينة جدة بالقضايا البيئية وطبيعة التكاليف البيئية التي تتحملها هذه المنشآت. اعتمدت هذه الدراسة في منهجيتها على العمل الميداني من خلال القيام بجمع البيانات المتعلقة بالدراسة من خلال قائمة استقصاء تم توزيعها على المنشآت الصناعية بمدينة جدة. وقد توصلت الباحثة إلى عدة نتائج منها على سبيل المثال أن أهم الآثار البيئية المترتبة على المنشآت الصناعية هي الأبخرة والغازات والمياه الملوثة. وتعي غالبية المنشآت هذه القضية ولذلك يتزايد اهتمامها بالقضايا البيئية من خلال زيادة الحملات الإعلانية والدورات التدريبية وخاصة لموظفيها للوعي بهذه القضية. وأظهرت الدارسة أن غالبية المنشآت الصناعية في مدينة جدة لا توجد بها إدارات متخصصة للاهتمام بالتكاليف البيئية ويرجع ذلك إلى قصور نظام المعلومات بالشركة وعدم

إمكانية تتبع مثل هذه التكاليف. كما توصلت الدراسة إلى وجود قلة من الشركات التي تتبع معايير محددة للتفرقة بين التكاليف البيئية التشغيلية والرأسمالية. كما أن أهم التكاليف البيئية التي تتحملها هذه الشركات تتمثل في تكاليف الحماية من الحريق والإشعاعات. وكان من أهم التوصيات ضرورة قيام الشركات الصناعية السعودية بإنشاء قواعد معلومات للعمل على توفير جميع أنواع البيانات والمعلومات لكي تساعد في إجراء قياس تكاليف أضرار التلوث البيئي وتكاليف علاجه مع ضرورة تجميع تلك البيانات والمعلومات على أساس شامل ومنظم عن طريق الاستفادة بخبرات المتخصصين في مختلف مجالات المعرفة.

دراسة (بركات، 2010) بعنوان "الأضرار الصحية الناتجة عن الصناعات الإسرائيلية المقامة في المناطق الحدودية في محافظة طولكرم" هدفت هذه الدراسة إلى استطلاع رأي المواطنين والأطباء القاطنين في محافظة طولكرم حول الأضرار الصحية المتمثلة بحجم الإصابة بالأمراض المختلفة الناتجة عن المصانع الإسرائيلية المقامة على المنطقة الحدودية غرب طولكرم. تكونت عينة الدراسة من (248) فرداً مقسمين إلى فئتين: فئة المواطنين على اختلاف طبقاتهم وعددهم (160) فرداً، وفئة الأطباء على اختلاف تخصصاتهم وعددهم (88) طبيباً. لهذا الغرض تم إعداد استبيان يشتمل على (36) نوعاً من الأمراض الأكثر تشخيصاً وملاحظة في المحافظة. أظهرت الدراسة النتائج الآتية:

1. إن أكثر الأمراض شيوعاً في محافظة طولكرم والناتجة عن المصانع الإسرائيلية الحدودية من وجهة نظر عينة الدراسة مجتمعة (أطباء ومواطنون) كانت على الترتيب التنازلي الآتي: الأورام السرطانية، والتهيج الجلدي ألتحسسي، والالتهاب الرئوي، وآلام الصدر، والتهاب الأغشية المخاطية، والتهاب الجيوب الأنفية، والسعال المزمن والأزمات التنفسية، وآلام الحلق والحنجرة، والربو الشعبي، وتسمم الحمل.
2. إن أهم الأمراض الناتجة عن المصانع الإسرائيلية الحدودية من وجهة نظر الأطباء فكانت على الترتيب النسبي التنازلي الآتي: الأورام السرطانية، والتهاب الأغشية المخاطية، وآلام الصدر، والتهيج الجلدي والتحسس، وآلام

الحلق والحنجرة، والتهاب الجيوب الأنفية، والسعال المزمن والأزمات، والربو الشعبي.

3. وجود فروق إحصائية دالة في تقدير حجم الأضرار الصحية المتمثلة في الأمراض المختلفة الناتجة عن المصانع الإسرائيلية المقامة على المنطقة الحدودية في محافظة طولكرم تبعاً لمتغير الموقع السكني وذلك لصالح الأفراد القاطنين في محاذاة المنطقة الحدودية.

الفصل الثالث
المنهجية والتصميم

1.3 منهجية الدراسة

تنتمي هذه الدراسة إلى الدراسات الوصفية التحليلية، حيث اعتمدت الدراسة على استخدام منهجين من مناهج البحث العلمي، هما:

المسح الاجتماعي

استخدمت الدراسة منهج المسح الاجتماعي لجمع البيانات عن طريق أداة الدراسة " الاستبيان" وتحليلها للتعرف على المشاكل البيئية التي يعاني منها السكان في المناطق المجاورة للمنشآت الصناعية قيد الدراسة في إقليم الجنوب. ويعد منهج المسح الاجتماعي من المناهج المتبعة في الدراسات الجغرافية، إذ يمكن من خلاله الكشف عن وضعية الظاهرة المدروسة ووصفها وتحليلها، وبيان العلاقات القائمة بين أبعاد الدراسة، ومتغيراتها، ويوفر الكثير من المعلومات الكافية لتحقيق أهداف الدراسة، والإجابة عن تساؤلاتها. وسوف تتضمن الدراسة مسحاً مكتبياً بالرجوع للمصادر والمراجع لبناء الإطار النظري للدراسة.

التحليل المكاني لمواقع المنشآت الصناعية

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي باستخدام البرامج الحاسوبية في وصف وتحليل البيانات المكانية والوصفية المتوفرة عن التوزيع المكاني للمصانع التي شملتها الدراسة في إقليم الجنوب، حيث تم استخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافيةArcGIS 10 من أجل إظهار توزيع المصانع جغرافيا على الخرائط الرقمية، واستخدام أدوات التحليل المكاني لإظهار العلاقات على الخرائط الرقمية، وعلى وجه التحديد تحليل النطاقات المساحية Buffer Zone. ويتضمن هذا الجزء تحديد مواقع المنشآت الصناعية في منطقة الدراسة باستخدام جهاز GPS، وتوقيع مواقعها على خرائط الأساس، وتصنيفها حسب النوع والنشاط الصناعي، وتحليل العوامل المؤثرة في موقعها الجغرافي وشكل توزيعها باستخدام بعض النماذج المكانية ضمن برامج نظم المعلومات الجغرافية.

وتضمن هذا الجزء أيضاً توقيع عينات التربة والمياه على الخرائط، التي تـم أخذها من مواقع مختارة من منطقة الدراسة وتحديد مواقعها باستخدام جهاز التوقيع العالم GPS، وذلك بهدف إجراء التحاليل المخبرية اللازمة لمعرفة مظاهر التلـوث الذي يحدث في مناطق الدراسة المختلفة، ومدى انعكاساتها البيئية والصحية.

2.3 مصادر المعلومات والبيانات المكانية

اعتمدت الدراسة على مصادر المعلومات التالية:

أولاً: المصادر الثانوية (المكتبية)

1- التقارير والنشرات الإحصائية الصادرة من الدوائر والمؤسـسات الحكوميـة والخاصة: مثل وزارة البيئة، دائرة الأرصاد الجويـة، دائـرة الإحـصاءات العامة.
2- الخرائط الطبوغرافية مقياس رسم 1: 100000 لمنطقة الدراسة.
3- صور فضائية من برنامج Google Earth Pro لمنطقة الدراسة.
4- الدراسات والمراجع والكتب التي لها علاقة بموضوع الدراسة.

ثانياً: المصادر الأولية

اعتمدت الدراسة للحصول على بياناتها الأولية من خلال:

1) المسح الميداني باستخدام أداة الدراسة (الاستبيان)، التي وزعـت علـى عينـة الدراسة، للحصول على البيانات الخاصة بالتأثيرات البيئية للمنشآت الـصناعية على السكان في منطقة الدراسة.
2) جمع عينات من التربة والمياه من مواقع مختارة من منطقة الدراسة وإجراء التحليلات المخبرية عليها.

3.3 مجتمع وعينة الدراسة

يتألف مجتمع الدراسة من جميع الأسر فـي المنـاطق المجـاورة للمنـشآت الصناعية في إقليم الجنوب من المناطق المأهولة والتي تعد من المناطق الأكثر تأثراً بالتلوث الصناعي وقد شملت (القطرانة، السلطاني، الأبيض، الحسا وإسكان فوسفات

الحسا، والقادسية)، ويبلغ عدد الأسر مجتمع الدراسة نحو (2360) أسـرة، ونظـرا لحجم مجتمع الدراسة الكبير وصعوبة الوصول إلى كافـة أفـراده، وطبيعـة هـذه الدراسة وخصوصيتها فقد تم الاعتماد على عينة من الأسر القاطنة فـي التجمعـات السكنية المجاورة للمنشآت الصناعية.

حيث اختيرت عينة عشوائية تناسبية من هذه المواقع في الجدول (1) عـددها 437 أسرة، تمثل ما نسبته 18.50 % من الحجـم الإجمـالي لمجتمـع الدراسـة، واستثنيت منها محافظة معان نظرا لوجود المصانع في مناطق بعيدة عن المراكـز السكانية، وقد قام الباحث بتطبيق أداة الدراسة خلال النصف الثاني من عام 2013م. والجدول (1) يبين توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المدينة " التجمع السكاني" .

جدول (1)

توزيع أفراد مجتمع وعينة الدراسة

الرقم	التجمع السكاني	عدد الأسر الكلي	الأهمية النسبية	%
1	القطرانة	880	127	14.43
2	السلطاني والأبيض	530	95	17.92
3	الحسا وإسكان فوسفات الحسا	470	97	20.64
4	القادسية	480	118	24.58
	المجموع	2360	437	18.52

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على بيانات الميدانية.

أداة الدراسة

استخدمت الدراسة الاستبانة كأداة رئيسة لجمع البيانات مـن عينـة الدراسـة المستهدفة لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن أسئلتها، ونظرا لطبيعتها التي تمـت من خلال المسح الاجتماعي وباعتبارها أكثر ملائمة لمثل هذا النوع من الدراسات، وقد صممت الاستبانة بطريقة يتم بموجبها مراعاة جوانب عـده، أبرزهـا تغطيـة مختلف جوانب موضوع الدراسة، وصياغة فقراتها بالاعتماد على مراجعة مستفيضة لأدبيات الموضوع، محليا وعربيا، والاطلاع على الدراسـات الميدانيـة الـسابقة،

والاستعانة ببعض الفقرات التقريرية التي اشتمل عليها مقياس عدد مـن الدراسـات السابقة وذات الصلة بهذه الدراسة. واتبع في إعداد أداة الدراسـة الأسـس العلميـة لبنائها وإخضاعها لاختبارات الصدق والثبات وفقاً للخطوات الإجرائية التالية:

بناء أداة الدراسة: تم تصميم الاستبانة انطلاقا من موضـوع الدراسـة وأهـدافها وتساؤلاتها، ومن خلال الإطلاع على الأدبيات المتـصلة والإطـار النظـري للدراسة، والدراسات السابقة، وتكونت الاستبانة من ثلاثة أجزاء رئيسة وهي:

الجزء الأول: البيانات الأولية: الخاصة بأفراد عينـة الدراسـة وتـشمل البيانـات الشخصية والمكانية وهي: مكان السكن، العمر، الجـنس، الـدخل الـشهري، طبيعة العمل، عدد أفراد الأسرة.

الجزء الثاني: واشتمل على مجموعة أسئلة منفصلة تتعلق بالمشاكل البيئية للمصانع على السكان في المناطق المجاورة للمصانع، والظروف المؤثرة على التلـوث الصناعي.

الجزء الثاني: واشتمل على مجموعة 4 محاور منفصلة تتعلـق: بالآثـار البيئيـة للمصانع على السكان، بالآثار البيئية على صحة السكان، بالآثار الاقتـصادية للتلوث على السكان، وتقييم الإجراءات الحكومية اتجاه التلوث البيئي الـصادر من المصانع .

صدق أداة الدراسة

استخدمت الدراسة طريقة إجماع المحكمين، حيث تم عرض الاستبيان بـشكله الأولي على (4) من المحكمين من الأساتذة المتخصصين من قسم الجغرافيـا مـن جامعة مؤتة، وطلب منهم تحكيم صلاحية المقياس من خلال تحديد شمولية الفقرات، وارتباطها بمحاور الدراسة، ومدى ملائمة فقرات الاستبانة للتطبيق، وبناء عليه قام المحكمون بوضع ملاحظاتهم فيما يتعلق ببعض المفاهيم، وإعـادة صـياغة بعـض الأسئلة، والفقرات، وتم الأخذ بآرائهم والقيام بالتعديلات المقترحة في سياق الدراسة بما يتناسب مع العلاقة بين الفقرات محل البحث.

الخصائص العامة لأفراد عينة الدراسة

تظهر الجداول التالية خصائص أفراد العينة الدراسية حسب متغيرات: المستوى التعليمي، العمر، الجنس، طبيعة العمل، عدد أفراد الأسرة.

أ- توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المستوى التعليمي

الجدول (2)

توزيع أفراد العينة الدراسية حسب النوع الاجتماعي

المتغير	فئات المتغير	عدد العينة	النسبة المئوية (%)
المستوى التعليمي	أساسي	33	7.50
	ثانوي	177	40.40
	دبلوم كلية مجتمع	105	24.10
	جامعي	122	28.00
	المجموع	437	100.00

يوضح الجدول (2) أن أكثر أفراد عينة الدراسة من حملة شهادة الثانوية العامة والذين شكلوا ما نسبته 40.4%، يليه حملة الدرجات الجامعية وشكلوا ما نسبته 28.0%، يليه حملة الدبلوم المتوسط وشكلوا ما نسبته 24.1% من أفراد عينة الدراسة، وأخيرا من المستوى التعليمي الأساسي وشكلوا ما نسبته 7.5%.

ب- توزيع أفراد عينة الدراسة حسب العمر

الجدول (3)

توزيع أفراد العينة الدراسية حسب العمر

المتغير	فئات المتغير	عدد العينة	النسبة المئوية(%)
العمر	18-24	63	14.50
	25- 35	146	33.40
	36-45	149	34.10
	45- 55	79	18.00
	المجموع	437	100.00

يوضح الجدول (3) أن أكثر أفراد عينة الدراسة من الأعمار المتوسطة ضمن الفئة العمرية (36-45) سنة وشكلوا ما نسبته 34.1% ، يليه الفئة العمرية (25-

35) وشكلوا ما نسبته 33.4 % من أفراد عينة الدراسة، يلي ذلك الفئـة العمريـة (45-55) وشكلوا ما نسبته 18.1% من أفراد عينـة الدراسـة، وأخيـرا الفئـة العمرية(18-24) الذين شكلوا ما نسبته 14.50%.

ت- توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المستوى الجنس

الجدول (4)

توزيع أفراد العينة الدراسية حسب الجنس

المتغير	فئات المتغير	عدد العينة	النسبة المئوية (%)
الجنس	ذكر	326	74.6
	أنثى	111	25.4
	المجموع	437	100.00

يوضح الجدول (4) أن الذكور من أفراد عينة الدراسة قد شكلوا مـا نـسبته 74.6%، بينما شكلت الإناث ما نسبته ما نسبته 25.4%.

ث- توزيع أفراد عينة الدراسة حسب نوع العمل

الجدول (5)

توزيع أفراد العينة الدراسية حسب نوع العمل

المتغير	فئات المتغير	عدد العينة	النسبة المئوية(%)
نوع العمل	**طالب**	**44**	**10.10**
	قطاع عام	**183**	**41.80**
	قطاع خاص	**135**	**30.90**
	متقاعد	**38**	**8.80**
	عاطل عن العمل	**37**	**8.40**
	المجموع	**437**	**100**

يوضح الجدول (5) أن أفراد عينة الدراسة من العاملين في القطاع العـام قـد شكلوا ما نسبته 41.8%، يليه العاملين في القطاع الخاص الذين شكلوا مـا نـسبته 30.9 % من أفراد عينة الدراسة، يلي ذلك فئة الطلاب الـذين شـكلوا مـا نـسبته

10.1% من أفراد عينة الدراسة، ثم فئة المتقاعدين بنسبة 8.8 %، وأخيـرا فئـة العاطلين عن العمل الذين شكلوا ما نسبته 8.40%.

ج- توزيع أفراد عينة الدراسة حسب عدد أفراد الأسرة

الجدول (6)

توزيع أفراد العينة الدراسية حسب عدد أفراد الأسرة

المتغير	فئات المتغير	عدد العينة	النسبة المئوية(%)
	أقل من 4	52	11.80
	6-4	157	35.90
عدد أفراد الأسرة	8-6	148	33.90
	أكثر من 8	80	18.40
	المجموع	437	100

يوضح الجدول (6) أن أكثر أفراد عينة الدراسة من الذين عدد أفراد أسـرهم ضمن الفئة (4-6) أفراد والذين قد شكلوا ما نسبته 35.90%، يليـه الفئـة (6-8) أفراد الذين شكلوا ما نسبته 33.9 % من أفراد عينة الدراسة، يلي ذلك الفئة (أكثـر من 8) أفراد الذين شكلوا ما نسبته 18.40% من أفراد عينة الدراسة، وأخيرا الفئـة (أقل من 4) أفراد بنسبة 11.8 %.

4.3 إجراءات الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة، تم إجراء ما يلي:

إعداد الخرائط:

تم تجهيز خرائط الأساس بالاعتماد على الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة مقياس رسم 1: 100000، والصور الفضائية الخاصة بمنطقة الدراسة من برنـامج Google Earth Pro. ومعالجتها باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc GIS 10، وتم استخدام جهاز GPS لتحديد مواقع المصانع، وتحديد مواقع عينـات التربة والمياه، ليتم توقيعها على الخرائط لإجراء التحليلات المكانية.

العمل الميداني:

تم في هذه المرحلة توزيع أداة الدراسة "الاستبيان" على أفراد عينة الدراسة في التجمعات السكانية التي شملتها الدراسة من خلال مقابلة رب الأسرة أو أحد أفرادها، بوجود الباحث للإجابة عن استفساراتهم حول أي ملاحظة تتعلق بأسئلة الاستبيان.

وعالجت الدراسة البيانات التي تم الحصول عليهـا مـن الدراسـة الميدانيـة إحصائيا، باستخدام البرنامج الإحصائي للعلوم SPSS، حيث قام بما يلي:

1- ترميز متغيرات الدراسة بطريقة واضحة، ثم إدخال البيانات إلى البرنامج.

2- ولتحقيق أهداف الدراسة، استخدمت الدراسة نوعين من الأساليب الإحصائية، وهي:

(أ) أساليب التحليل الوصفي للبيانات

كالتوزيعات التكرارية، ومقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت، حيث تـم استخدام

التوزيعات التكرارية:

لتحديد عدد التكرارات، والنسبة المئوية للتكرار التي تتحصل عليه كل إجابة، منسوبا إلى إجمالي التكرارات، وذلك لتحديد الأهمية النسبية لفقرات الدراسة.

الرسوم البيانية التوضيحية.

أما الدراسة الميدانية المتعلقة بدراسة الجوانب الطبيعية، فقد قام الباحث بأخـذ عينات من التربة من مناطق مختلفة من منطقة الدراسة، وتم أخذ هذه العينات علـى عمق 20 سم، ومن ثم تجفيفها باستخدام الفرن الحراري على درجـه حـرارة 120 درجه مئوية، ومن ثم تنخيلها باستخدام المنخل الميكانيكي بقطر حبيبـات يبلـغ 85 ميكروميتر ومن ثم حفظ العينات في علب بلاستيكيه داخـل الثلاجـة مـن اجـل استخدامها في التحليل الكيميائي.أما عينات المياه فقد تم أخذها من الآبـار ومنـاطق مصادر المياه.

وقد تم إجراء التحاليل المخبرية على عينات التربة والمياه في مختبرات جامعة الطفيلة التقنية، حيث تم إجراء عدد من الاختبارات الكيميائية والفيزيائيـة، والتـي شملت ما يلي:

قياس الموصلية الكهربائية (EC)

لقياس الموصلية الكهربائية، تم أخذ مقدار معين من عينات التربة (1 غـم) و (5 مل) من الماء المقطر، ومن ثم القيـام بمجانسـة الخلـيط بتحريكـه لمـده 6 ساعات وبعد ذلك يتم قياس الموصـلية باسـتخدام جهـاز الموصـلية الكهربائيـة (conductivity meter Ec-meter model LF, 750)

قياس درجه الحموضة (pH)

لقياس درجه الحموضة (pH) نأخذ (1 غم) و (5 مل) من الماء المقطر ومن ثم نقوم بمجانسة الخليط بتحريكه لمده 6 ساعات وبعد ذلك يتم قياس الحموضة باستخدام جهاز قياس الحموضة (pH meter model HI metet).

قياس محتوى التربة من كربونات الكالسيوم (CaCO3)

تم قيـاس المحتوى باستخـدام طريقه المعايـ ـرة الـسريعة فـي طريقـه (Bashour, 2007).

قياس المحتوى العضوي لعينات التربة (Total Organic Matter)

تم قياس المحتوى باستخدام طريقه الأكسدة الرطبة وتـسمى هـذه الطريقـة بطريقه Walkley- Blacks.

الفصل الرابع
عرض النتائج ومناقشتها والتوصيات

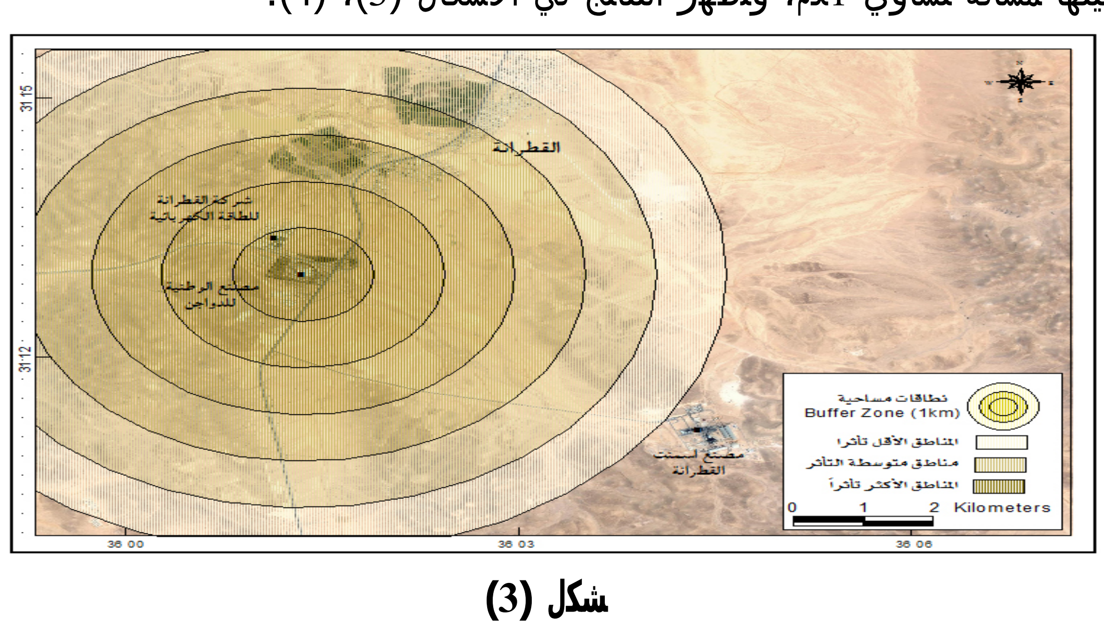
يتضمن هذا الفصل النتائج التي توصلت إليها الدراسة فيما يتعلـق: بالآثـار البيئية للمنشآت الصناعية على السكان في إقليم الجنوب من النواحي (الاجتماعيـة، والصحية، والاقتصادية)، والنتائج المتعلقة بتقييم الإجراءات الحكومية تجاه التلـوث البيئي الصادر من المصانع. ويتضمن أيضا النتائج المتعلقة بتحليل عينـات التربـة والمياه ونطاقات التأثير المكاني للتلوث الصناعي.

1.4 نطاقات التأثير المكاني للتلوث الصناعي على المراكز العمرانية

يعد عنصر المسافة من العناصر الهامـة فـي تحليـل التوزيـع الجغرافـي للصناعات ومدى تأثيرها على المناطق المحيطة بها، حيث يعتبر أساسـياً لفهـم أي تنظيم مكاني في الحيز الجغرافي، ويتضمن تحليل مسافة التأثير استخدام النطـاق أو الحرم Buffer Distance أو نطاقات التأثير المكاني لأماكن المنشآت الـصناعية، وذلك برسم دائرة تحيط بالمصنع موضوع الدراسة من كل الجوانب، ومـن خـلال أدوات التحليل المكاني المتوفرة في برامج نظام المعلومات الجغرافية يمكـن رسـم النطاق المساحي Buffer Distance لتحديد مسافة مجال تأثيره علـى المنـاطق المحيطة من حيث أشكال التلوث المختلفة (التلوث الهوائي، تلوث الميـاه والتربـة) الصادرة من هذه المصانع، بعد تحديد المسافة حسب المعـايير المتبعـة لمـسافات التأثير، حيث اعتمدت الدراسة على معيار المسافة بين المنشأة الصناعية والمنـاطق المجاورة لها كنطاق للتأثير ،واعتبار المسافة (3 كم) كمناطق شديدة التأثر، والمسافة (3-5) كمناطق متوسطة التأثر، وأكثر من (5 كم) كمناطق قليلة التـأثر. وذلـك بالاعتماد على خبرة الباحث، ومن خلال المقابلات الميدانية التي تم إجرائهـا مـع المواطنين في المناطق المجاورة لهذه المصانع، وكانت النتائج كالتالي:

1- لواء القطرانة في محافظة الكرك

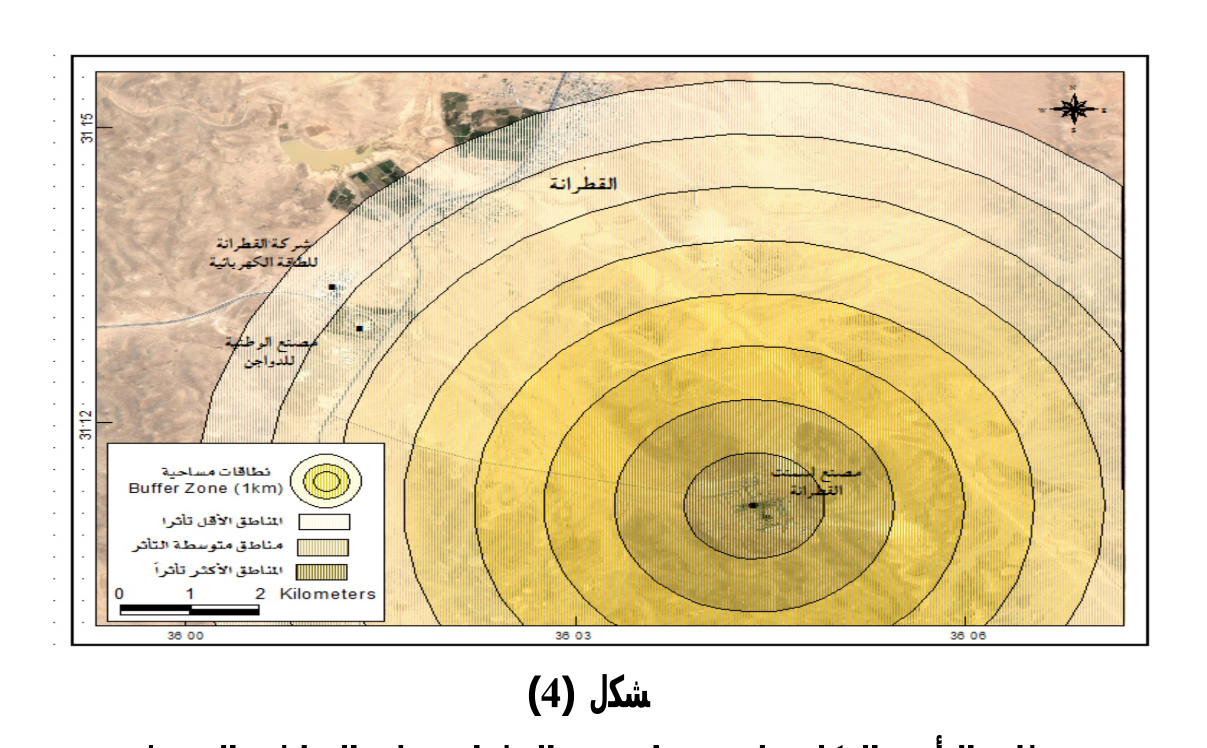
يوجد في لواء القطرانة ثلاث منشآت صناعية كبرى تحـيط بالمدينـة، هـي مصنع الوطنية للدواجن، ومصنع اسمنت القطرانة، ومحطة توليد الكهرباء، ويمتـد تأثير هذه المنشآت الصناعية على المناطق السكنية في مدينة القطرانة، على الأفراد الذين يسلكون الطرق الصحراوي، سواء المتوجهين لمحافظات " الطفيلة، ومعـان، والعقبة"، أو المتوجهين لمحافظة الكرك مرورا بمدينة القطرانة. ولمعرفة مدى تأثير هذه الصناعات على المناطق المجاورة لها، تم رسـم نطاقـات مـساحية متعـددة Multiple Buffering على الصورة الفضائية المصححة هندسيا للمنطقة تفـصل بينها مسافة تساوي 1كم، وتظهر النتائج في الأشكال (3)، (4).



شكل (3)

نطاق التأثير المكاني لمصنع الوطنية للدواجن على المناطق المحيطة

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على برنامج .Google Erath Pro



شكل (4)

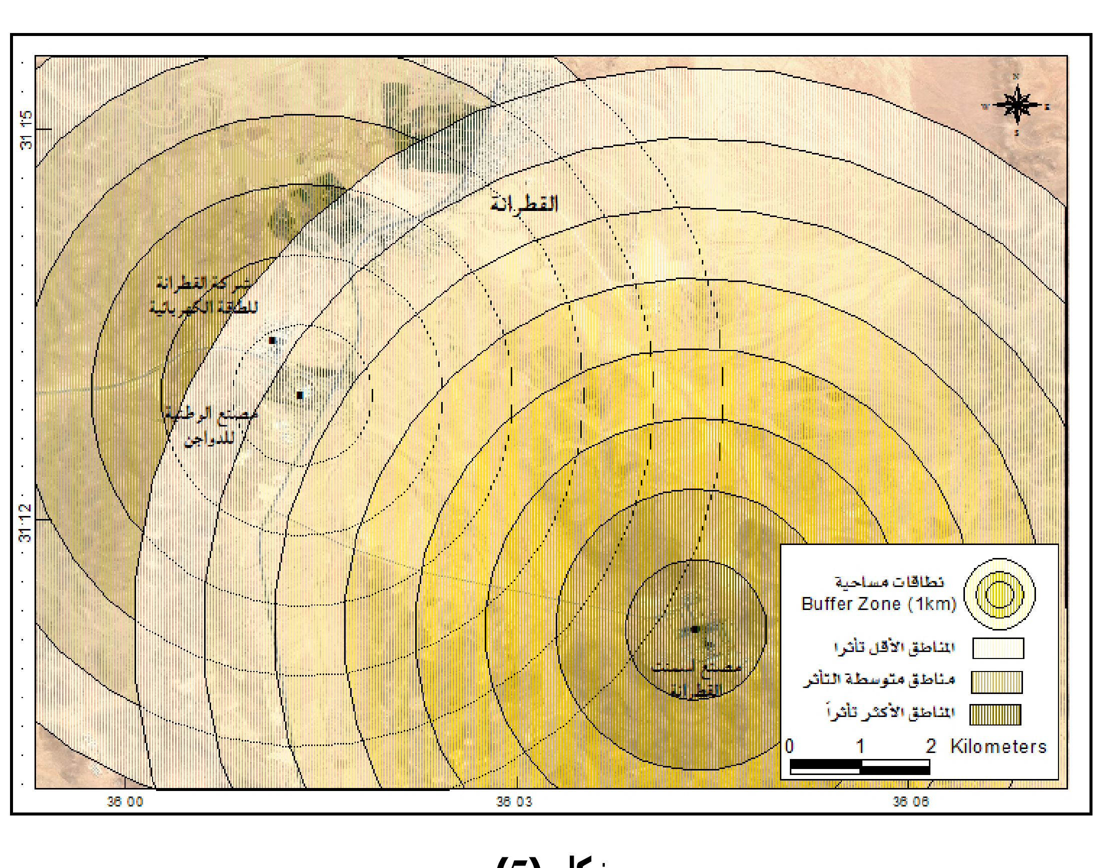
نطاق التأثير المكاني لمصنع اسمنت القطرانة على المناطق المحيطة

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على برنامج .Google Erath Pro

يلاحظ من الشكل (3) بأن نطاق تأثير مصنع الوطنية للدواجن في منطقة القطرانة غطت أجزاء تمتد لمسافة تزيد عن 10كم من الطريق الصحراوي من الجهة الشمالية والجنوبية وضمن نطاقات التأثير: المناطق المتوسطة التأثر، والمناطق الأقل تأثرا، وامتد نطاق تأثير المصنع على الطريق الواصل لمحافظة الكرك والمتقاطع مع الطريق الصحراوي، أما بالنسبة للمناطق السكنية المحيطة بالمصنع فيلاحظ من الشكل (3) بأن مدينة القطرانة تقع ضمن النطاق المساحي الثالث والرابع والخامس والسادس، أي أنها تقع ضمن النطاقات المتوسطة التأثر والمناطق الأقل تأثرا.

يلاحظ من الشكل (3) بأن نطاق تأثير مصنع اسمنت القطرانة في منطقة القطرانة غطت أجزاء تمتد لمسافة 12كم من الطريق الصحراوي وضمن نطاقات المناطق الأقل تأثرا، وامتد نطاق تأثير المصنع على الطريق الواصل لمحافظة الكرك والمتقاطع مع الطريق الصحراوي،أما بالنسبة للمناطق السكنية المحيطة بالمصنع فيلاحظ من الشكل (4) بأن مدينة القطرانة تقع ضمن النطاق المساحي السابع والثامن، أي أنها تقع ضمن النطاقات المتوسطة التأثر والمناطق الأقل تأثرا.

ويلاحظ من الشكل (5) بأن نطاقات تأثير مصنع اسمنت القطرانـة ومـصنع الوطنية للدواجن تتداخل وتتقاطع بشكل كبير بين النطاقات المساحية فيها، وخاصـة في المناطق السكنية وعلى الطريق الصحراوي، مما يدل على شدة تـأثر المنـاطق المحيطة بالتلوث الصناعي، ومن الجدير ذكره أن السكان في المنـاطق المحيطـة والمسافرين عبر الطريق الصحراوي يعانون من التلوث في المنطقـة، وأن هنـاك اعتراضات وشكاوي كثيرة من السكان من سوء الأوضاع البيئية في المنطقة، سواء من الروائح الكريهة المنبعثة من مصنع الدواجن، أو من الغبار من مصنع اسـمنت القطرانة، أو من روائح الغازات الكريهة المنبعثة من تبريد مولدات محطة الكهرباء.



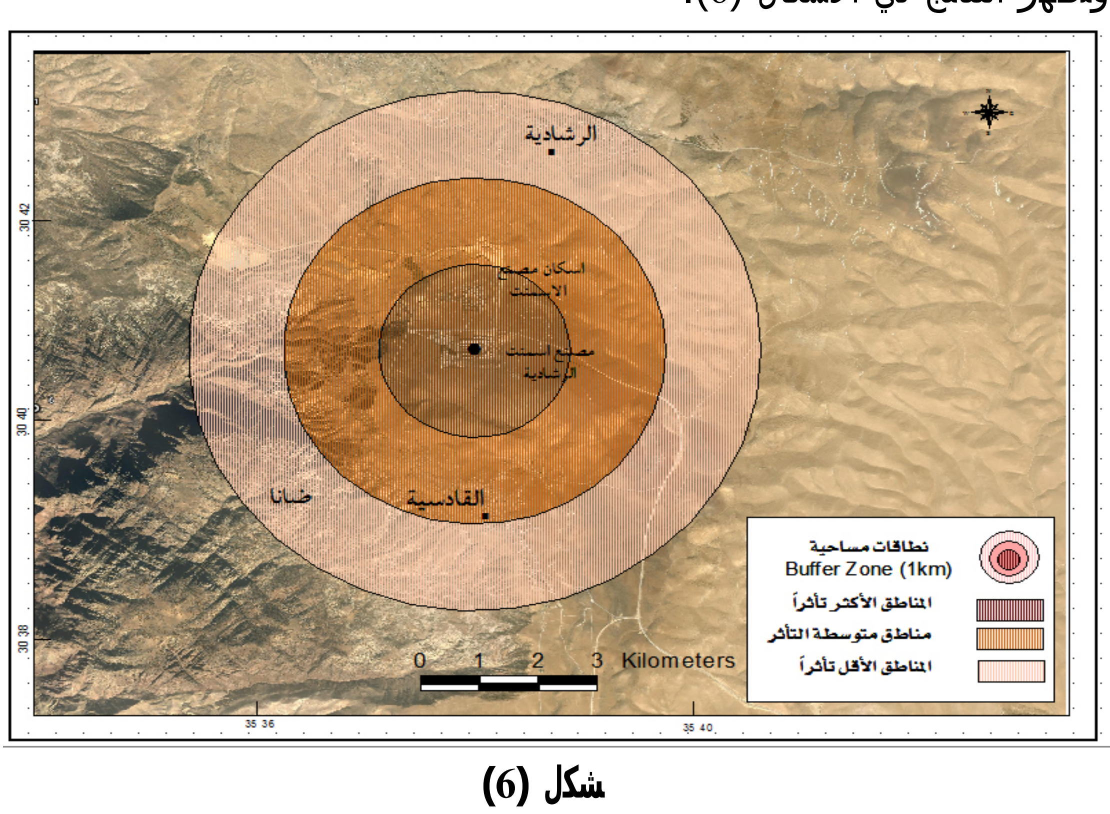
شكل (5)

نطاق التأثير المكاني لمصنع اسمنت القطرانة ومصنع الوطنية للدواجن

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على برنامج .Google Erath Pro

2- منطقة الرشادية والقادسية في محافظة الطفيلة

يقع مصنع اسمنت الرشادية في جنوب محافظة الطفيلة ويتوسط هذا المصنع مدينة القادسية والرشادية اللتان يعاني السكان فيهما من شدة التلوث الصناعي بفعل المصنع، ويمتد تأثير المصنع على كافة المناطق السكنية في المدينتين، وعلى زوار محمية ضانا الواقعة جنوب غرب المصنع، ولمعرفة مدى تأثير هذا المصنع على المناطق المجاورة لها، تم رسم نطاقات مساحية متعددة Multiple Buffering على الصورة الفضائية المصححة هندسيا للمنطقة تفصل بينها مسافة تساوي 1كم، وتظهر النتائج في الأشكال (6).



شكل (6)

نطاق التأثير المكاني لمصنع اسمنت الرشادية

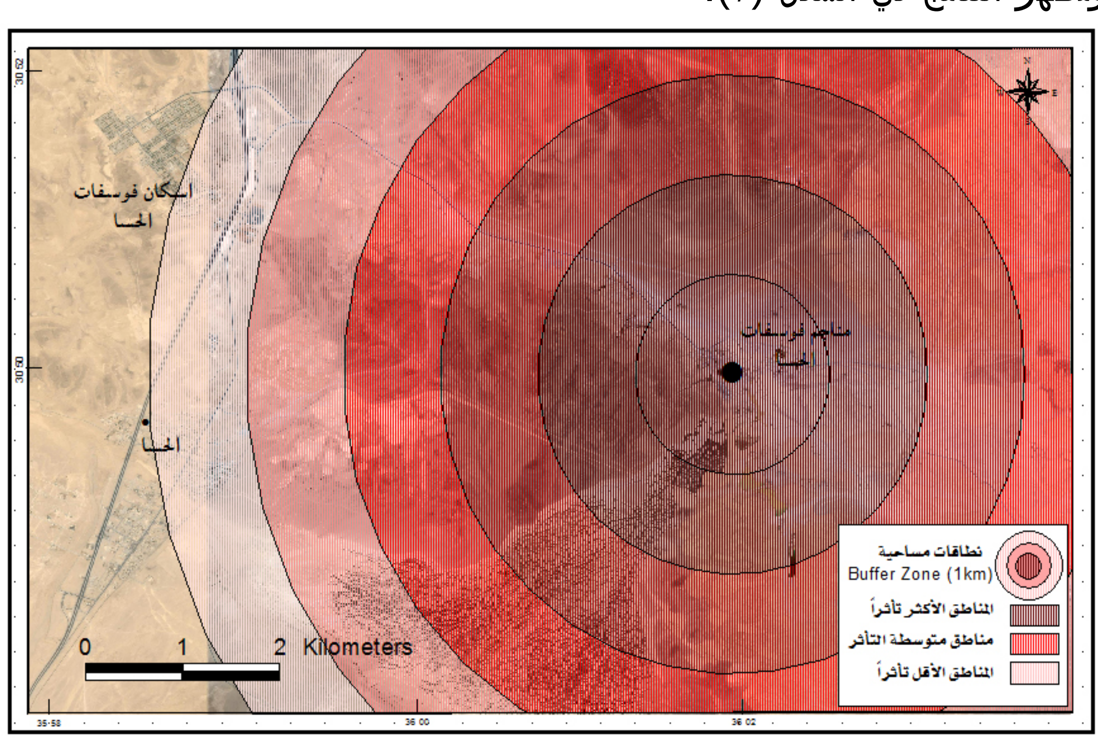
المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على برنامج Google Erath Pro.

يلاحظ من الشكل (6) بأن نطاق تأثير مصنع اسمنت الرشادية غطى مساحات واسعة من المناطق السكنية لمدينتي القادسية والرشادية وأجزاء من محمية ضانا، فيلاحظ من الشكل (6) بأن إسكان مصنع الاسمنت يقع ضمن النطاق المساحي الأول وضمن المناطق الأكثر تلوثاً، أما مدينة القادسية والرشادية وبعض أجزاء من محمية

ضانا فتقع أيضا ضمن النطاق المساحي الأول (0-3كم) وضمن المناطق الأكثر التأثر، هذا ويعاني سكان هذه المناطق في الآونة الأخيرة من الدخان المنبعث بكثرة من المصنع بسبب استخدام الصخر الزيتي والفحم الحجري كمصدر للطاقة للأفران المستخدمة في المصنع.

منطقة الحسا

تقع مناجم فوسفات الحسا في جنوب شرق محافظة الكرك، ويعاني السكان في المناطق المحيطة بالمصنع وخاصة السكان في مدينة الحسا من شدة التلوث الهوائي، بفعل الغبار الكثيف المنبعث من مناطق استخراج الفوسفات وعمليات التفجير وبفعل النشاط الكبير للآليات المستخدمة لنقل وتحميل الفوسفات، ويمتد تأثير المصنع على كافة المناطق المحيطة، ولمعرفة مدى تأثير هذا المصنع على المناطق المجاورة لها، تم رسم نطاقات مساحية متتابعة Multiple Buffering على الصورة الفضائية المصححة هندسيا للمنطقة تفصل بينها مسافة تساوي 1كم، وعددها 6 نطاقات. وتظهر النتائج في الشكل (7).



شكل (7)

نطاق التأثير المكاني لمناجم فوسفات الحسا

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على برنامج .Google Erath Pro

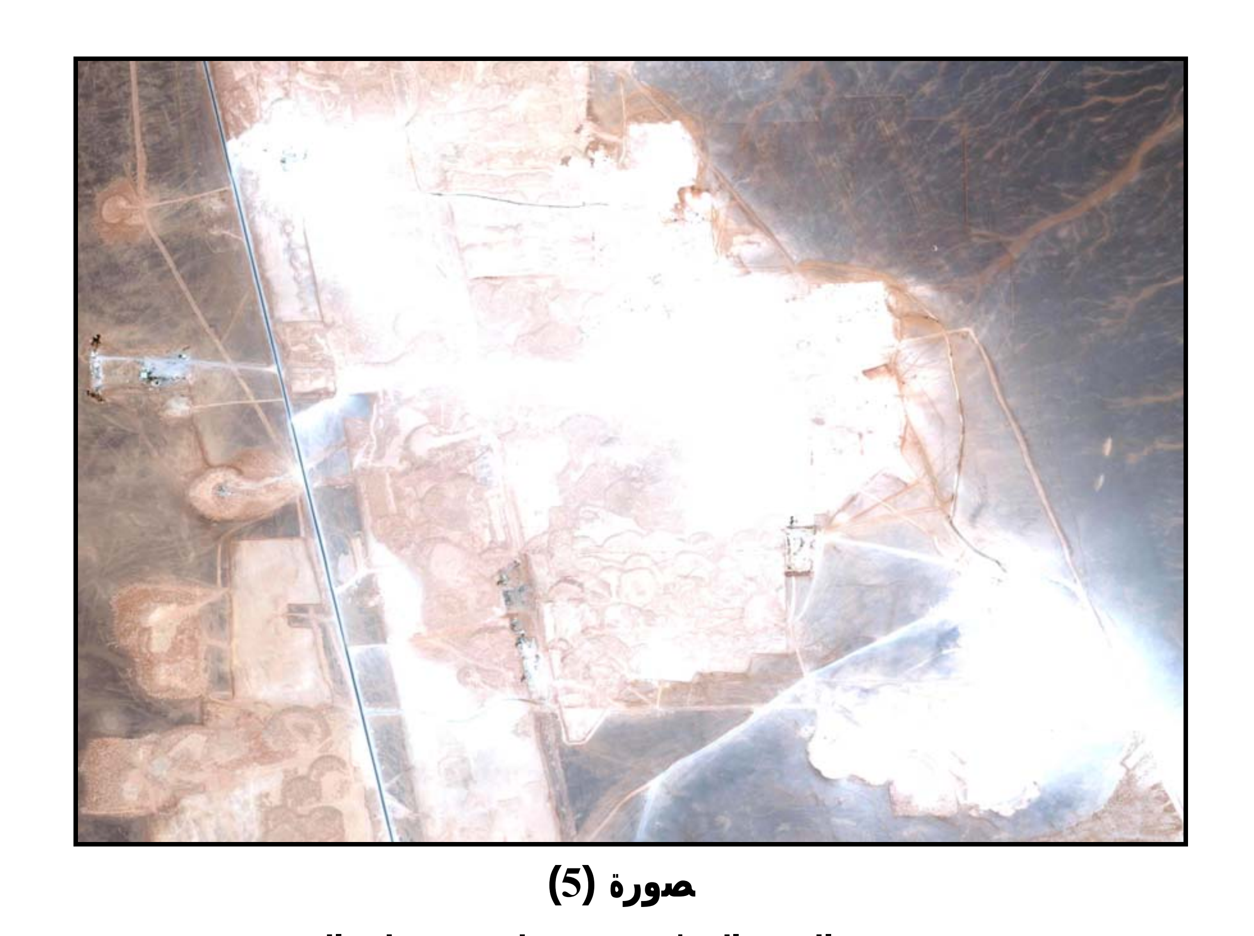
يلاحظ من الشكل (7) بأن نطاق تأثير مناجم فوسفات الحسا غطى مساحات واسعة من المناطق السكنية لمدينة الحسا وموقع اسكان فوسفات الحسا وأجزاء من الطريق الصحراوي، فيلاحظ من الشكل (7) بأن إسكان مصنع الفوسفات يقع ضمن النطاق المساحي الثاني (3-5كم) وضمن المناطق المتوسطة التأثر من التلوث، أما مدينة الحسا وبعض أجزاء الطريق الصحراوي فتقع ضمن المناطق المتوسطة التأثر والأقل تأثرا (أكثر من 5 كم).

2.4 النتائج المتعلقة بالآثار البيئية على التربة والمياه في منطقة الدراسة

أولاً: الأثر البيئي على التربة

التعريف والأهمية: تلوث التربة هو دخول مواد غريبة في التربة أو زيادة في تركيز إحدى مكوناتها الطبيعية مما يؤدي إلى تغير في التركيب الكيميائي والفيزيائي للتربة. وتعد التربة احد عناصر البيئة المهمة لدورة حياة مختلف الكائنات الحية، فهي نظام فيزيائي وكيميائي وإحيائي في آن واحد، وهي عامل بيئي شامل لأمور متداخلة في صفاتها. وتتكون التربة بشكل عام من إحجام مختلفة من الحبيبات (طين، رمل، غرين والمركبات المعدنية)، كما تتكون أيضا من المواد العضوية والماء والهواء، إضافة إلى الأنظمة الجذرية حيث تنمو فيها جميع المحاصيل التي تعد المصدر الرئيسي للطاقة، وتضم في حبيباتها مجتمعات الكائنات الحية المجهرية، وتعد مستودعا للعناصر في دورتها الطبيعية.

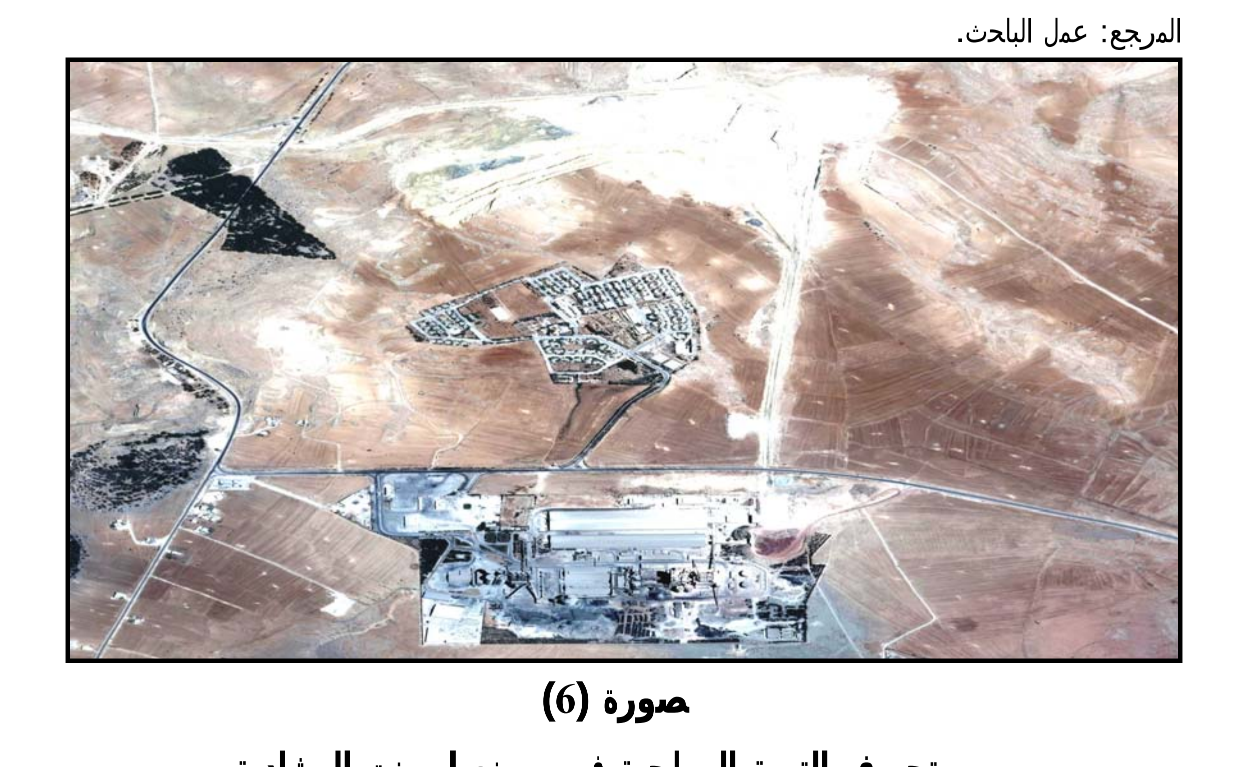
وتتلوث التربة في منطقة الدراسة بالمعادن الثقيلة (الرصاص، النحاس، الكادميوم، وغيرها) من خلال عمليات الإنتاج وحرق الوقود الأحفوري، حيث تساهم الصناعات في إقليم الجنوب في المملكة بإطلاق كميات ضخمة من الملوثات الكيمائية في الجو والتي تترسب في النهاية على الأماكن القريبة في المناطق المأهولة، والأمر الذي يزيد من مستويات التلوث بالغبار المحتوي على العناصر الثقيلة هو انكشاف التربة السطحية بفعل عمليات جرف التربة والتفجيرات التي تقوم بها المصانع للحصول على المواد الخام. وتبين الصور (5)، (6) عمليات انجراف التربة، وانكشاف التربة السطحية للصخور.



صورة (5)

تجريف التربة السطحية في مناجم فوسفات الشيدية

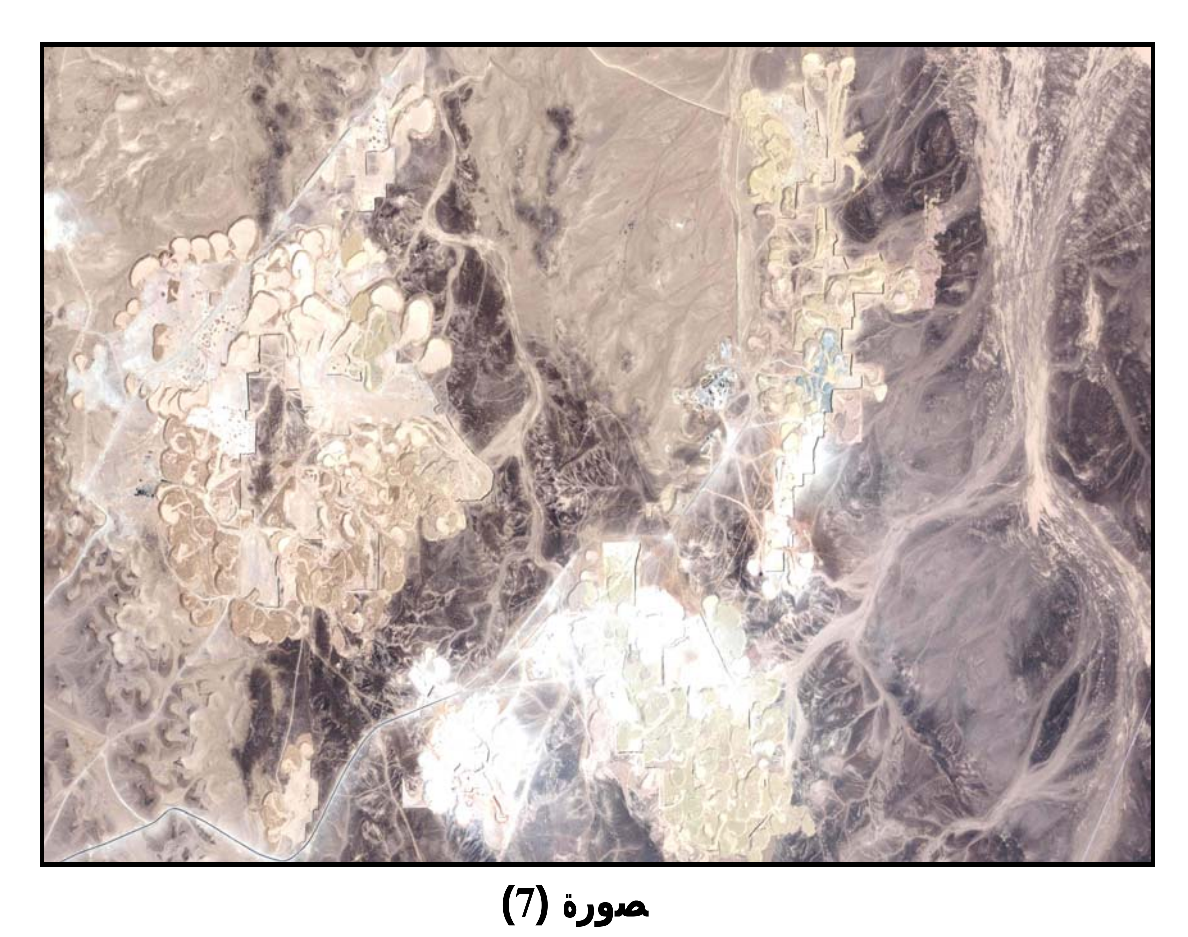
المرجع: عمل الباحث.



صورة (6)

تجريف التربة السطحية في مصنع اسمنت الرشادية

المرجع: عمل الباحث.



صورة (7)

تجريف التربة السطحية في مناجم فوسفات الابيض

المرجع: عمل الباحث.

ومن أهم مصادر تلوث التربة في منطقة الدراسة: حرق الوقود الاحفوري، والفحم الحجري، والصخر الزيتي، واستخدام المبيدات والأسمدة الكيميائية وخاصة في مـصانع الوطنية للدواجن ومزارعها، والتلوث الإشعاعي والحيوي للتربة من مخلفـات وغبـار المصانع.

ويمكن تقسيم تلوث التربة إلى نوعان في منطقة الدراسة، هما:

1- التلوث الفيزيائي للتربة:

ويتضمن التغير في الخصائص الفيزيائية للتربة مثل :بناء التربة، إزالة المواد الغرويه، تكوين طبقه غير نافذة، زيادة تصريف الماء.

2- تلوث الكيميائي للتربة:

ويتضمن التغير في الخصائص الكيميائية للتربة مثل: تغيير الأس الهيدروجيني، تغير ملوحة التربة، التجوية الكيميائية لمعادن الطين، وجود معادن ثقيلة، ونقص الأوكسجين.

ويمكن تصنيف ملوثات التربة في منطقة الدراسة إلى:

1. ملوثات عضوية (Organic Contaminants)

وتشمل المركبات الهدروكربونية العطرية والمبيدات ومنتجات البترول.

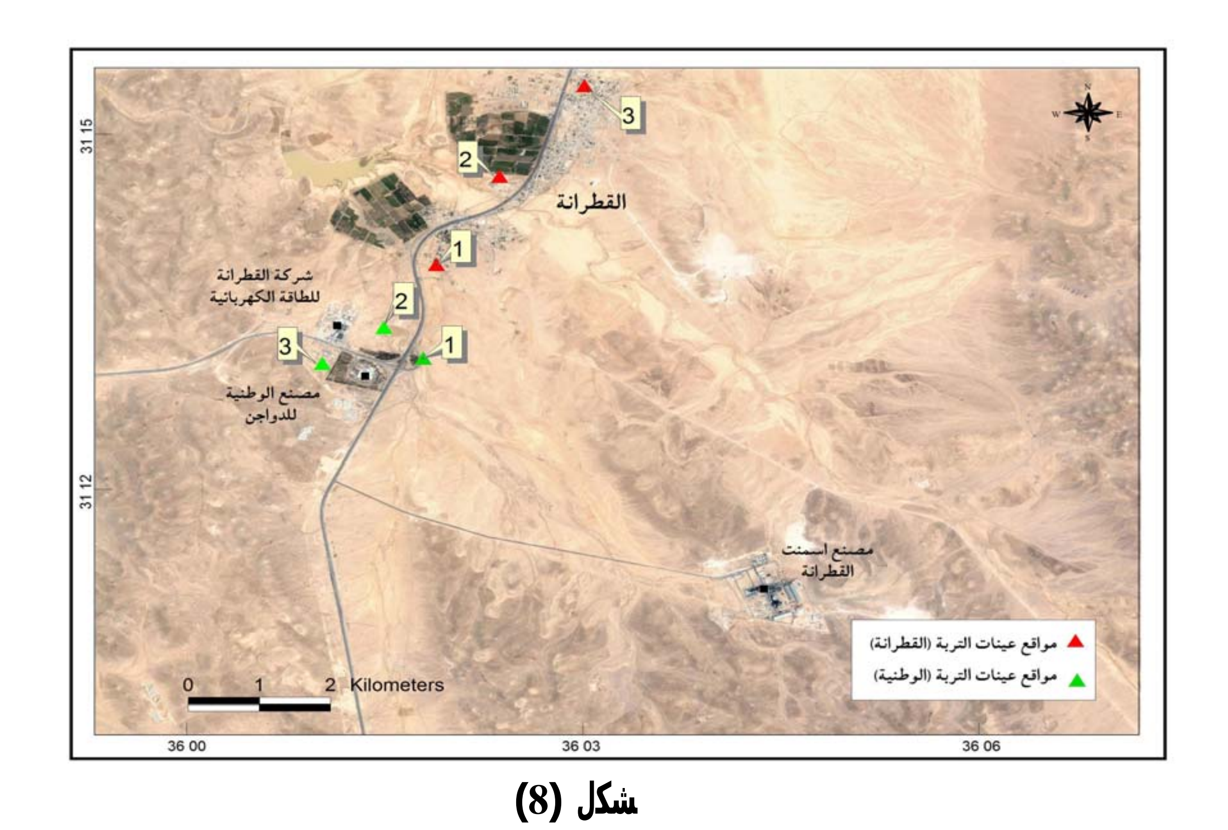
2. ملوثات غير عضوية Inorganic Contaminants

أ. العناصر الثقيلة

ب. النيتروجين.

ج. النظائر المشعة

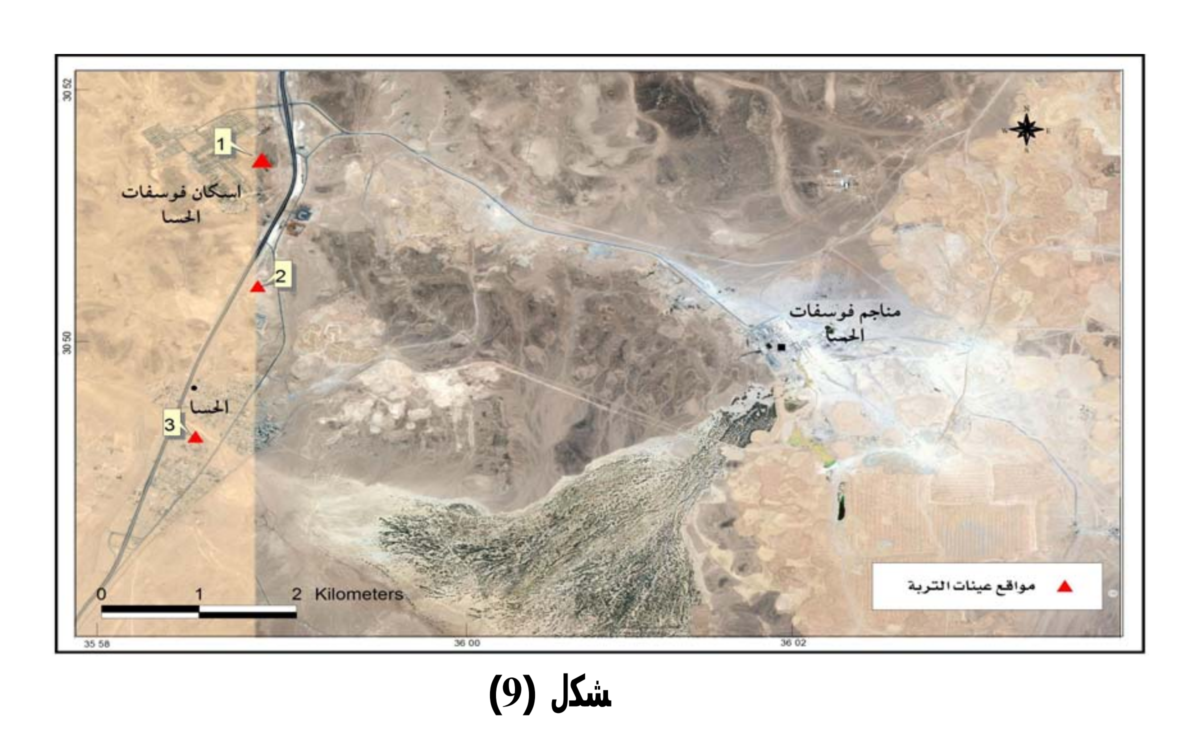
وللتعرف على أثر التلوث الصناعي في منطقة الدراسة، تم أخذ مجموعة من العينات من مختلف المناطق ضمن منطقة الدراسة، حيث تم اختيارها من المناطق الزراعية القريبة من التجمعات السكانية، والأشكال (8)، (9)، (10)، (11) تظهر مواقع عينات التربة، التي تم إجراء بعض الفحوصات المخبرية اللازمة عليها لبيان الأثر البيئي على الترب في منطقة الدراسة، بالشكل التالي.



شكل (8)

التوزيع المكاني لعينات التربة في منطقة القطرانة

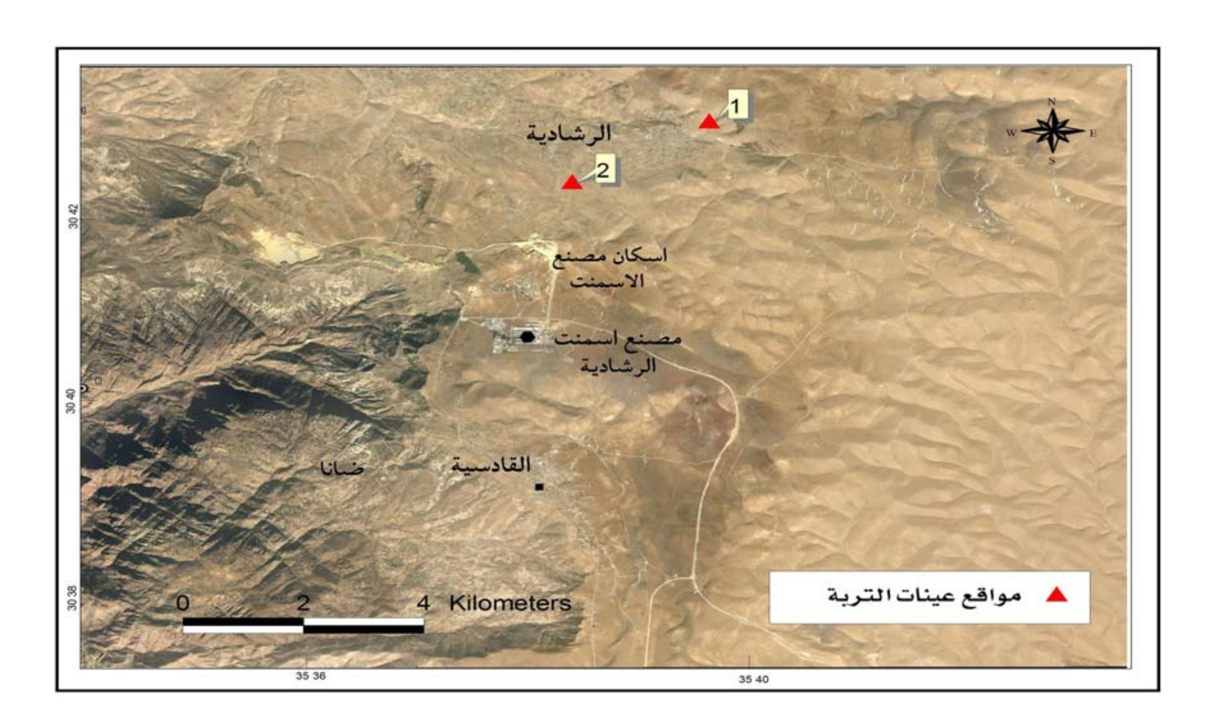
المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على الصور الفضائية لبرنامج Google Earth Pro



شكل (9)

التوزيع المكاني لعينات التربة في منطقة الحسا

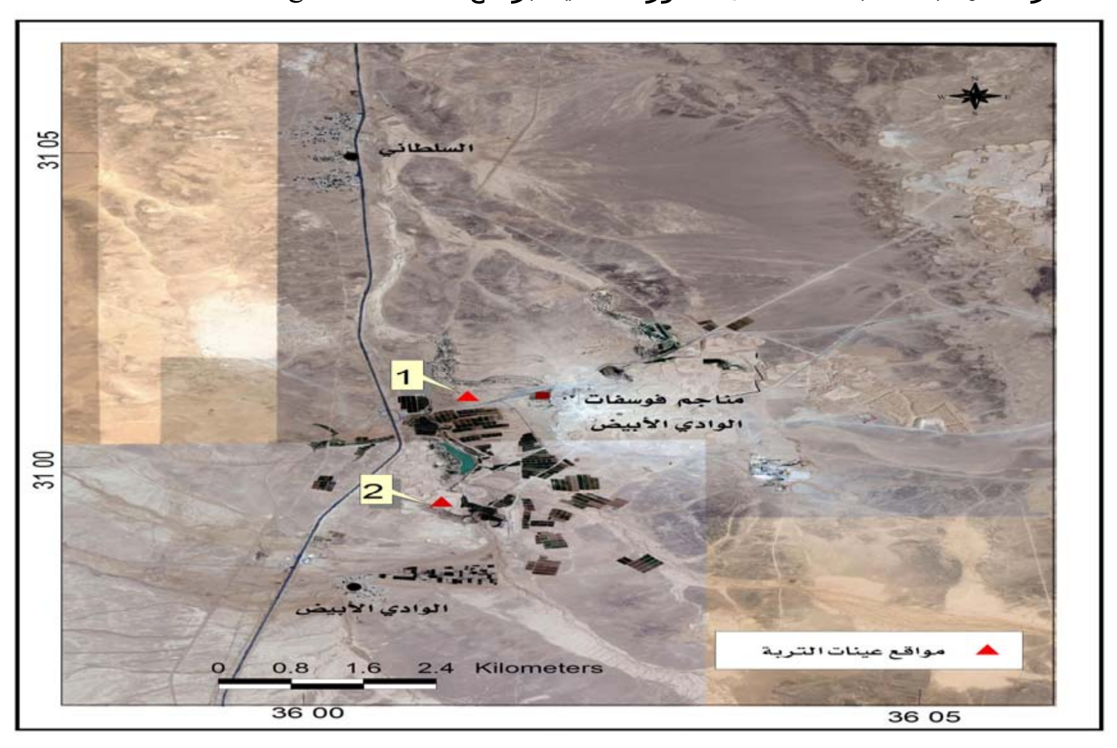
المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على الصور الفضائية لبرنامج Google Earth Pro



شكل (10)

التوزيع المكاني لعينات التربة في منطقة الرشادية

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على الصور الفضائية لبرنامج Google Earth Pro



شكل (11)

التوزيع المكاني لعينات التربة في منطقة الأبيض

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على الصور الفضائية لبرنامج Google Earth Pro

قياس تراكيز العناصر الثقيلة في عينات التربة

لقياس العناصر الثقيلة من مستخلصات التربة تم استخدام جهاز الامتـصاص الذري وضمن الأطوال الموجية لكل عنصر، وبإدخال تراكيـز قياسـية معلومـة. وعمليه التحليل كانت باستخدام خليط من الأحماض هي حمض النيتريك ، حمـض الهيدروفلوريك، وبيروكسيد الهيدروجين والذي يستخدم مـن أجـل أكـسده المـادة العضوية في عينه التربة. وتعتبر العناصر الثقيلة (الفلزية واللافلزية) الآتية بحـسب تركيبها الكيمياوي: As,Sr,Pb,Hg, Cd, Ni, Se, Cr Al, F, Cl من بين اكثر مـواد التلوث والتسمم.

العناصر الثقيلة

التعريف بالعناصر الثقيلة: العناصر الثقيلة هي مواد غير عضويه وغير متجانـسة وتختلف في خصائصها الكيميائية، ويبلغ وزنها النوعي حوالي 5 غم سم^3، تعتبـر المعادن الثقيلة من المصادر الرئيسية لتلوث البيئة، والأنشطة البشرية تـؤدي إلـى زيادة تركيز العناصر الثقيلة داخل البيئة، والتي يسببها التلوث الجوي والـصناعي والتي فيما بعد تتجمع داخل نسيج التربه، وتؤثر على الأنظمة الايكولوجية، ويبلـغ عدد العناصر الثقيلة في التربة 38 عنصرا، وبسبب عمليات الترسيب والامتصاص في التربة تحدث السمية بثلاثة عناصر هي الزنك والنيكل والنحاس، بينمـا تحـدث السمية بعناصر الرصاص والكوبالت والزرنيخ والكادميوم تحت ظـروف خاصـة وهذه العناصر قابله للامتصاص من قبل النبات ومن ثـم دخولهـا إلـى السلـسلة الغذائية، وتحديد العناصر الثقيلة في الهواء، والماء،التربة هي مهمة جـدا لتحديـد التلوث البيئي، ويعد تحديد توزيع العناصر الثقيلة في البيئة الملوثة من مـصادرها المختلفة: العمليات الزراعية، والصناعية، والتعدينية بالإضافة إلى الانبعـاث مـن وسائط النقل التي تعمل باستخدام الوقود من أهم الموضوعات البيئية التي تم التركيز عليها في الآونة الأخيرة، ويعتمد تركيز العناصر الثقيلة في التربة على عده عوامل منها قوه المعدن، واتجاه الرياح، ونوع التربـة، والتركيـب ودرجـه الحموضـة، بالإضافة إلى الموصلية الكهربائية، حيث أن توزيع العناصر الثقيلة في التربة يعتمد على الموصلية الكهربائية ودرجة الحموضة (الحامـضية)(Azam,2002). ويبـين الجدول (7) تراكيز العناصر الثقيلة في عينات التربة، كما يبين الجدول (8) القـيم

المسموح بها لتراكيز بعض العناصر الثقيلة في التربـة حـسب منظمـه الـصحة العالمية.

جدول (7)

تركيز العناصر الثقيلة في عينات التربة (ملغرام/ كغم)

العينة	الكادميوم **Cd**	الكروم **Cr**	النحاس **Cu**	الزنك **Zn**	النيكل **Ni**	الرصاص **Pb**	الحديد **Fe**
قطرانه 1	29.1	26.31	3.5	68.3	6.85	67.15	51.2
قطرانه 2	27.42	28.31	3.8	66.28	7.22	65.09	52.3
الأبيض 1	24.53	25.61	2.4	65.94	8.2	79.62	45.67
الأبيض	21.54	27.61	2.9	61.37	7.23	77.43	43.54
الرشاديه 1	27.38	29.35	2.5	62.37	8.29	80.08	33.7
الرشاديه 2	23.94	31.28	3.3	66.92	6.72	81.09	39.76
الحسا 1	0.3	20.11	3.9	70.26	7.6	56.23	31.26
الحسا 2	0.1	19.3	4.1	70.45	7.74	47.84	30.25
الحسا 3	0.2	18.66	4.6	71.11	7.88	45.32	32.56
وطنيه 1	0.4	15.6	3.9	68.36	8.2	50.12	55.83
وطنيه 2	0.3	14.82	4.3	69.11	8.5	46.35	54.75
وطنيه 3	0.1	13.94	4.5	70.12	8.4	44.94	55.11

المصدر: عمل الباحث.

جدول (8)

القيم المسموح بها لتراكيز بعض العناصر الثقيلة في التربة

العنصر	**التركيز (mg/kg)**
الحديد	500
الزنك	500
النحاس	16.66-3.33
الرصاص	1.66
النيكل	3.33
الكروم	8.33
الكادميوم	8.33 -16.66

المرجع: (UNEP, 1991)

عنصر الرصاص

مصادر عنصر الرصاص

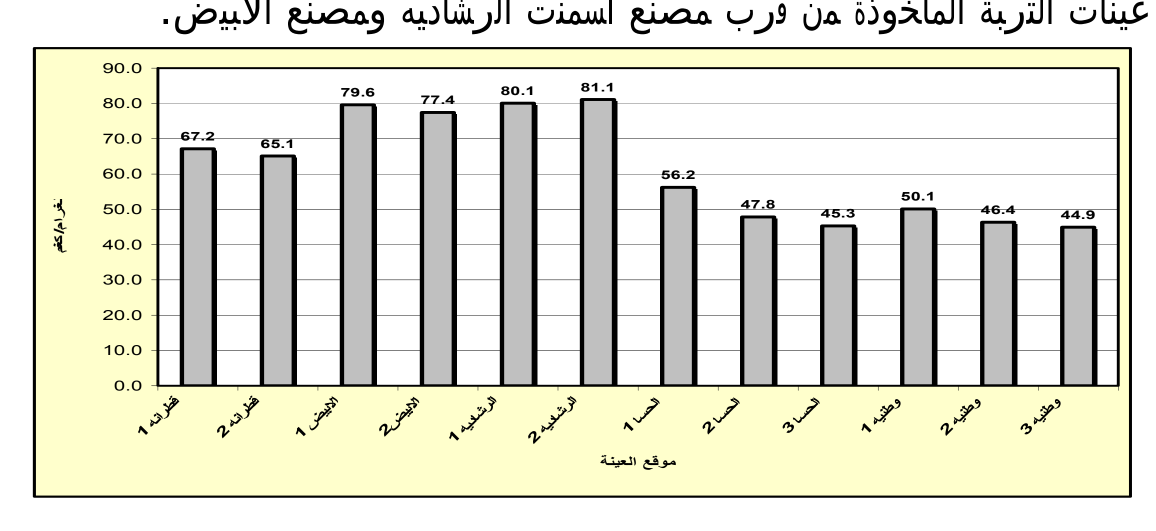
يعد الغبار الناتج عن مصانع الاسمنت والذي يتفاعل مع مياه الأمطار من أهم المصادر لعنصر الرصاص في التربة، وتحدث عملية تلوث التربة بعنصر الرصاص عند اختلاطه بالتربة بفعل عمليات الترسيب المائي مما يؤدي إلى تلوث التربة، كما يساهم مصنعي الاسمنت بتلوث الهواء بالغبار المحمل بالرصاص في منطقتي القادسية والقطرانة، كما أن المناطق الواقعة جنوب شرق هذه المصانع تتأثر بالغبار حيث أن الرياح السائدة غالبا ما تكون شمالية غربية، علما بأن هذه المناطق شبه خالية من السكان، ومن المصادر الأخرى لتلوث التربية بعنصر الرصاص عوادم السيارات والمركبات الثقيلة المستخدمة في المصانع في عمليات التعدين والنقل، بالإضافة إلى زيوت المحركات، وحرق الوقود الاحفوري المستخدم في عمليات التعدين في مصانع الاسمنت.

الأثر البيئي للتلوث بعنصر الرصاص

يعتبر الرصاص من العناصر الواجب متابعتها بشكل مستمر لخطورتها العالية على البيئة، كما ويعد من السموم الخطرة التراكمية، والتي لها تأثير على العمليات الفسيولوجية في جسم الإنسان وعلى الأطفال بشكل خاص، وله تأثير خطر على النشوء الجنيني، ويؤدي التلوث بالرصاص إلى ذوبان المواد العضوية الموجودة في الغشاء المبطن للجهاز التنفسي، مما يسبب التسمم، حيث تظهر آثاره على شكل آلام شديدة بالبطن، وزيادة نسبة الرصاص بالدم تؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم، وإعاقة نمو خلايا المخ والخلايا العصبية ،وتؤدي إلى إتلاف المادة الوراثية الأمر الذي يؤدي إلى إنجاب أطفال مشوهين أو متخلفين عقلياً. وان أهم أسباب خطورته هو أن الجسم لا يستطيع التخلص إلا من جزء ضئيل من الرصاص الذي يدخل إليه والمترسب بشكل ثالث فوسفات الرصاص الذي يعتبر من المركبات قليلة الذوبان (Koop & Tole, 2004) .

وأظهرت النتائج أن تراكيز عنصر الرصاص تراوحت ما بين 44.94-81.09 ملغرام / كغم شكل (4)، وأظهرت نتائج الدراسة لعينات التربة بان جميع

العينات هي ملوثه بعنصر الرصاص بالمقارنة مع الحدود المسموح بها لتركيز عنصر الرصاص في التربة لمنظمه الصحة العالمية. لكن العينات الأكثر تلوثا هي عينات التربة المأخوذة من قرب مصنع اسمنت الرشاديه ومصنع الأبيض.



شكل (12)

تركيز عنصر الرصاص في عينات التربة

المصدر: عمل الباحث.

وبالاعتماد على النتائج السابقة، وللتقليل من خطر التلوث بعنصر الرصاص في التربة فإنه يجب إجراء ما يلي:

1- التقليل قدر الإمكان من كميات عنصر الرصاص المنبعثة من المصانع، وتحديد مصادر التلوث بعنصر الرصاص وطبيعة الأمراض الناتجة، وخاصة من مصنع اسمنت الرشاديه، ومصنع الأبيض، وذلك بإلزام المصانع بوضع فلاتر حديثة على مصافي مصانع الاسمنت والفوسفات.
2- عدم استخدام الرصاص في لحام الصفائح المعدنية المستخدمة في صناعه خطوط الإنتاج.
3- منع مرور المركبات والآليات الثقيلة التابعة للمصانع ف التي تعمل على البترول.

عنصر الكادميوم Cadmium (Cd)

مصادر عنصر الكادميوم

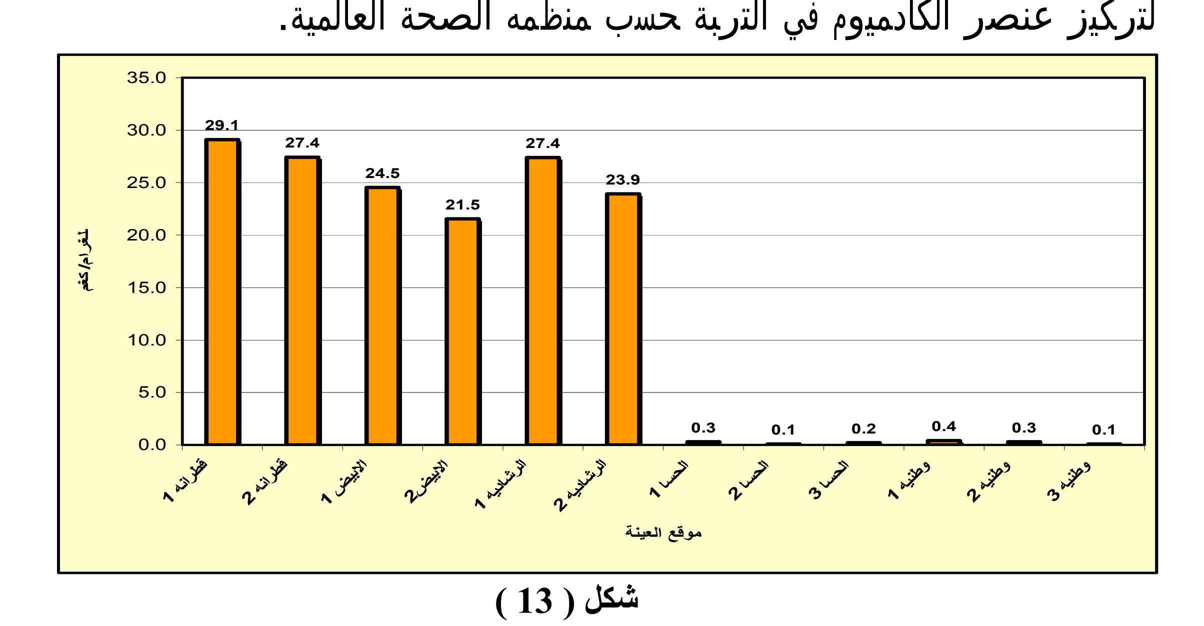
تعد الدائن البلاستيكية، ومخلفات البطاريات، ومخلفات الصفائح المعدنيـه، والأنابيب البلاستيكية والمطاطية الموجودة في المصانع من أهـم مـصادر التلـوث بعنصر الكادميوم.

الأثر البيئي للتلوث بعنصر الكادميوم

عند تلوث التربة بعنصر الكادميوم فانه ينتقل إلى النباتات ويتراكم ويصل إلى جسم الإنسان والحيوان عن طريق السلسلة الغذائية، ويظهر على شكل قصور كلوي وظيفي، وكذلك مرض البروتيناريا (البول البروتيني)، ويؤثر على تكوين الجلوكوز في الجسم (Ostro, 2006).

النتائج:

تراوحت تراكيز عنصر الكادميوم ما بين 0.1 -29.1 (mg/kg) شكل (13)، وأظهرت نتائج الدراسة لعينات التربة بان العينات الملوثة بعنصر الكادميوم بدرجـه كبيره هي عينات التربة المأخوذة من قرب مـصنع اسـمنت الرشـاديه ومـصنع الأبيض، ومنطقه القطرانه، وهذه التراكيز مرتفعة بالمقارنة مع الحدود المسموح بها لتركيز عنصر الكادميوم في التربة حسب منظمه الصحة العالمية.



شكل (13)

تركيز عنصر الكادميوم (Cd) في عينات التربة بالملغرام / كغم

المصدر: عمل الباحث.

وبالاعتماد على النتائج السابقة، وللتقليل من خطر التلوث بعنصر الكادميوم في التربة فإنه يجب إجراء ما يلي:

1- استخدام الفلاتر الحديثة على فوهات مداخن المصانع.
2- عمل غسيل للتربة باستخدام مياه نقيه وغير ملوثه بعنصر الكادميوم.
3- عمل جرف لطبقه التربة المحتوية على الغبار المحتوي علـى عنـصر الكادميوم.
4- مراقبه المصانع التي تلقي بمخلفاتها عـشوائيا فـي المنـاطق المحيطـة بالمصانع مما يؤدي إلى تلوث التربة المجاورة للمصانع.

عنصر الكروم (Cr) Chromium

مصادر عنصر الكروم:

تعد مخلفات الصفائح المعدنية المستخدمة في خطوط إنتاج الاسمنت من أهم مصادر التلوث بعنصر الكروم حيث يستخدم في مقاومه التآكل ومقاومـه التأكـسد وتحسين خصائص الصفائح المعدنية في المصانع.

وبالنسبة لمصنع اسمنت الرشادية والقطرانة بشكل خاص فأن خطوط الإنتـاج تحتوي على عنصر الكروم والذي يستخدم في تحسين خصائص الصفائح المعدنيـة، ويستخدم الكروم في صناعه المغانط في الأجهزة الكهربائية والتي تتسرب مخلفاتهـا إلى التربة في تلك المناطق.

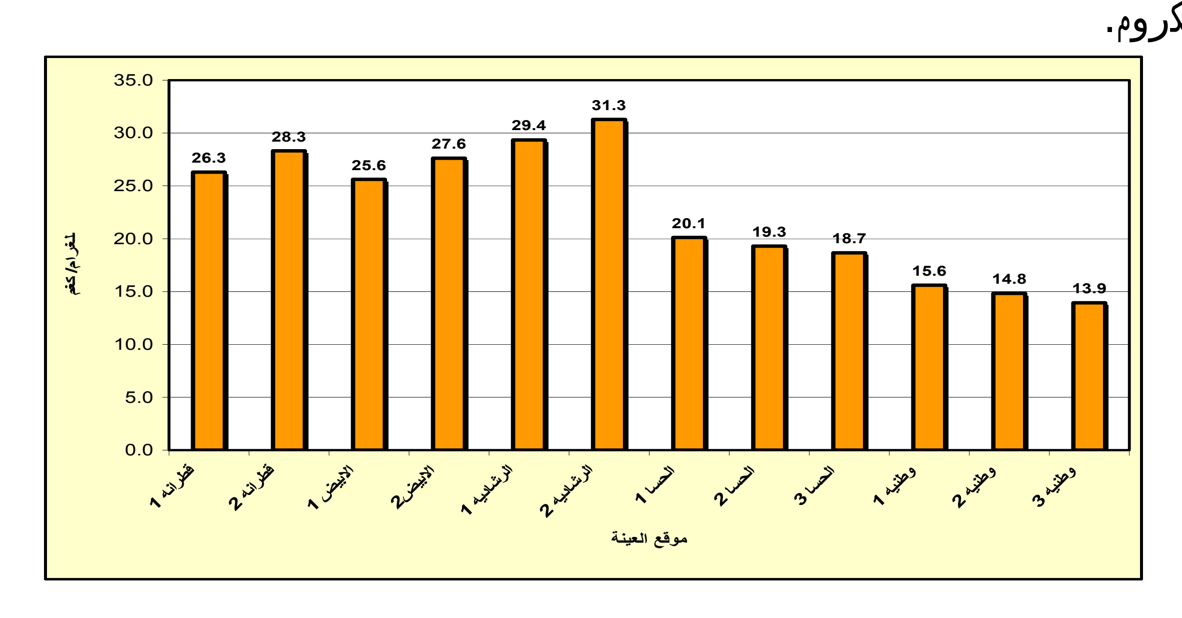
التلوث البيئي بعنصر الكروم:

الآثار الصحية لهذا العنصر على الإنسان تتمثل في حـدوث فقـر دم، شـلل الأطراف، تلف أنسجة الدماغ، حساسية الجلد، حساسية الأنف ورشح مـستمر مـع وجود ثقب في الحاجز الأنفي، و قصور في الكفاءة التنفسية (Singh, 2005).

النتائج

تراوحت تراكيز عنصر الكروم في عينات التربة مـا بـين 13.94 -29.35 ملغرام / كغم شكل (14). وأظهرت نتائج الدراسة لعينات التربة بان العينات الملوثة بعنصر الكروم بدرجه كبيرة هي عينات التربة المأخوذة من قرب مصنع اسـمنت الرشادية ومصنع الأبيض، نتيجة لوجود مخلفات معدنية تحتوي على عنصر الكروم

والمواد البلاستيكية الملونة الموجودة فوق سطح التربة والتي تتسرب إلى التربـة بفعل التفاعلات الكيميائية، حيث أن المخلفات المعدنية الملونة تحتوي على عنـصر الكروم.



شكل (14)

تركيز عنصر الكروم (Cr) في عينات التربة بالملغرام / كغم

المصدر: عمل الباحث.

يتبين من نتائج الدراسة لعينات التربة بان العينات الملوثة بعنـصر الكـروم بدرجه كبيره هي عينات التربة المأخوذة من قرب مصنع اسمنت الرشاديه ومصنع الأبيض، ومنطقه القطرانه، وهذه التراكيز مرتفعة بالمقارنة مع الحدود المسموح بها لتركيز عنصر الكروم في التربة حسب منظمه الصحة العالمية وللتقليل من خطـر التلوث بعنصر الكروم في التربة فإنه يجب إجراء ما يلي:

1- التقليل من استخدام عنصر الكروم في طلاء خطوط الإنتاج المعدنية لمقاومه التآكل والصدأ.

2- أعاده تدوير المواد البلاستيكية الملونة المستهلكة للوقاية من تلوث التربة.

عنصر النحاس Copper (Cu)

مصادر عنصر النحاس في التربة:

تعتبر أسلاك النحاس المستهلكة، ومخلفات الأجهزة الكهربائية والالكترونية في المصانع ومخلفات المبيدات الحشرية، ومخلفات المحركات البترولية، والحمـأه فـي

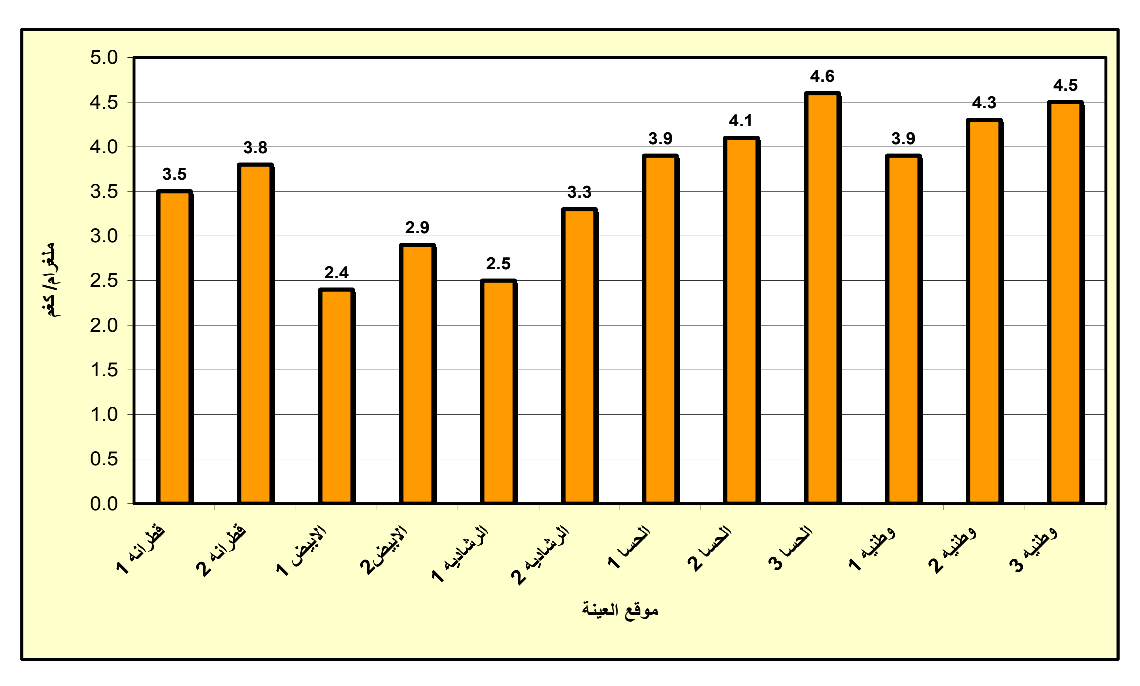
المياه العادمة من المصادر الرئيسة لتلوث التربة، حيث يستخدم النحاس في صقل المعادن المستخدمة في معدات المصانع، وفي الأعمال الميكانيكية والكهربائية الميكانيكية.

الأثر البيئي للتلوث بعنصر النحاس:

النحاس من العناصر المفيدة لحياة الإنسان، ولكنه في الجرعات الكبيرة يسبب فقر في الدم ويؤذي الكلى والكبد والمعدة ويسبب تهيج الأمعاء. الناس المصابون بداء ولسون (Wilson) هم الأكثر خطرا للتأثيرات الصحية من التلوث بعنصر النحاس (Al-Momani, 2003).

النتائج:

تراوحت تراكيز عنصر النحاس ما بين 2.4 - 4.9 ملغرام / كغم شكل (15).



شكل (15)

تركيز عنصر النحاس (Cu) في عينات التربة بالملغرام / كغم

المصدر: عمل الباحث.

يتبين من نتائج الدراسة لعينات التربة بان العينات الملوثة بعنصر النحاس بدرجه كبيره هي عينات التربة المأخوذة من الحسا ومنطقه القطرانه، وهذه التراكيز قريبة من الحدود المسموح بها لتركيز عنصر النحاس في التربة حسب منظمه

الصحة العالمية وللتقليل من خطر التلوث بعنصر النحاس في التربـة فإنـه يجـب إجراء ما يلي:

1- التقليل من استخدام عنصر النحاس في طلاء خطوط الإنتاج المعدنية.

2- إعادة تدوير عنصر النحاس في الأجهزة الكهربائية والالكترونية التالفة في المصانع.

عنصر الزنك Zinc (ZN)

مصادر عنصر الزنك في التربة:

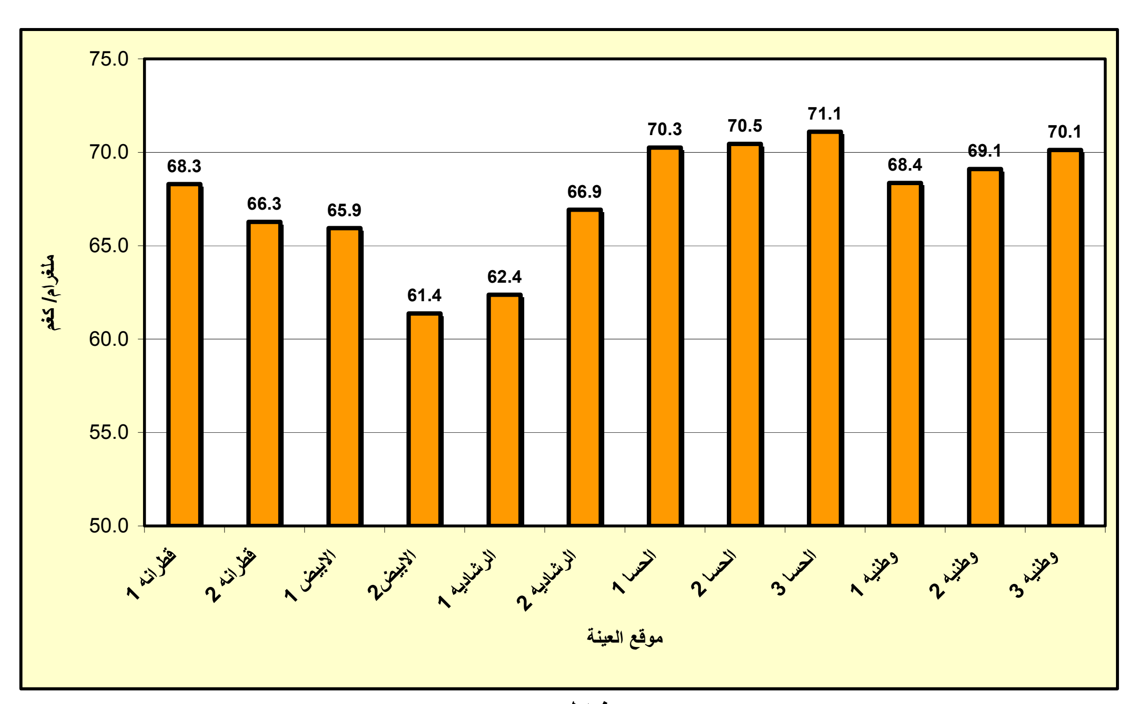
تتزايد نسب عنصر الزنك في التربة نتيجة لوجود المخلفات المعدنيـة التـي تحتوي على هذا العنصر، بالإضافة الى زيوت التشحيم الناتجة عن تـشحيم الآلات المستخدمة في المصانع، والزنك موجود في عجلات سـيارات النقـل، ويـستخدم عنصر الزنك في صناعه خطوط الإنتاج والسبائك الفلزيه المستخدمة بكثـرة فـي المعدات الموجودة في المصانع (Azam, 2002) .

الأثر البيئي للتلوث بعنصر الزنك

تظهر أعراض التلوث بالزنك في تقليل تركيز البلازما في دم الإنسان، وتقليل امتصاص عنصر النحاس من الأغذية، ويسبب ايضا الأنيميا المتجلية وهـي مـن أمراض الدم الخطيرة.

النتائج:

تراوحت تراكيز عنصر الزنك في عينات التربة في منطقة الدراسة مـا بـين 61.37 -71.11 (mg/kg) شكل (16).



شكل (16)

تركيز عنصر الزنك (Zn) في عينات التربة بالملغرام / كغم

المصدر: عمل الباحث.

أظهرت نتائج الدراسة في الشكل (16) لعينات التربة بان أكثر العينات الملوثة بعنصر الزنك هي عينات التربة المأخوذة من منطقة الحسا والأبيض والقطرانة، ولكن بتراكيز طبيعية حسب منظمه الصحة العالمية.

وللتقليل من خطر التلوث بعنصر الزنك في التربة فإنه يجب التقليل من استخدام عنصر الزنك في طلاء خطوط الإنتاج المعدنية المستخدمة في المصانع.

عنصر النيكل:

مصادر التلوث بعنصر النيكل:

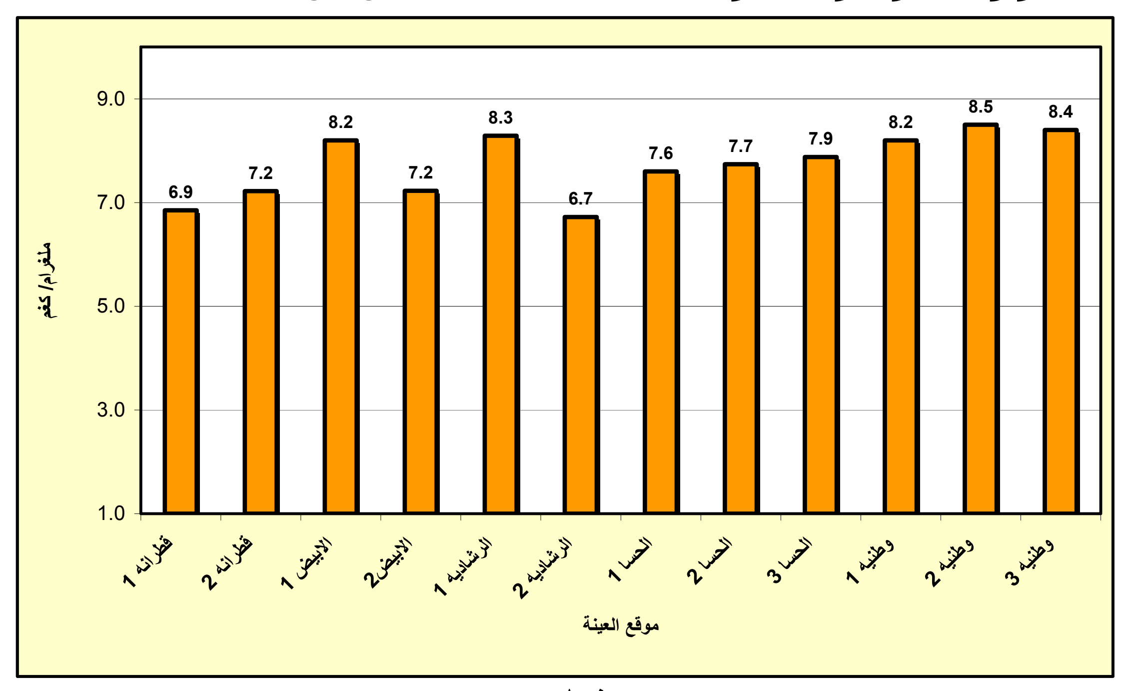
يستخدم عنصر النيكل في طلاء المعادن المستخدمة في خطوط الإنتاج، ويستخدم في طلاء الأفران المستخدمة في مصانع الاسمنت من اجل حمايتها من التآكل، ويستخدم في طلاء خزانات الوقود، وينتج أيضا من حرق البترول والزيوت ومن الغازات المتصاعدة من البويلرات ومن عمليات الحرق في مكبات النفايات الصلبة، ويدخل إلى التربة عن طريق تلوث الهواء بهذا العنصر، وبالنسبة لمصنع الوطنية فيعود تلوث التربة بعنصر النيكل إلى مخلفات الأغذية، والأدوية البيطرية (Merenu, 2003)

الأثر البيئي للتلوث بعنصر النيكل:

يسبب التلوث بعنصر النيكل الإصابة بأمراض السرطان، وحساسية الجلد، وتليف الرئتين، وأمراض القلب والكلى.

النتائج:

تراوحت تراكيز عنصر النيكل بين 6.72 -8.5 (mg/kg) شكل (17).



شكل (17)

تركيز عنصر النيكل (Ni) في عينات التربة (الملغرام / كغم)

المصدر: عمل الباحث.

أظهرت نتائج الدراسة في الشكل (17) لعينات التربة بان العينات الملوثة بعنصر النيكل بدرجه كبيره هي عينات التربة المأخوذة من قرب مصنع اسمنت الرشادية ومصنع الأبيض، الوطنية، وهذه النتائج هي بالمقارنة مع الحدود المسموح بها لتركيز عنصر النيكل لمنظمه الصحة العالمية.

الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات التربة

تم قياس الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات التربة والتي تضمنت قياس درجه الحموضة، والموصلية الكهربائية، والمحتوى العضوي، وقياس نسبة كربونات الكالسيوم، جدول (9).

جدول (9)

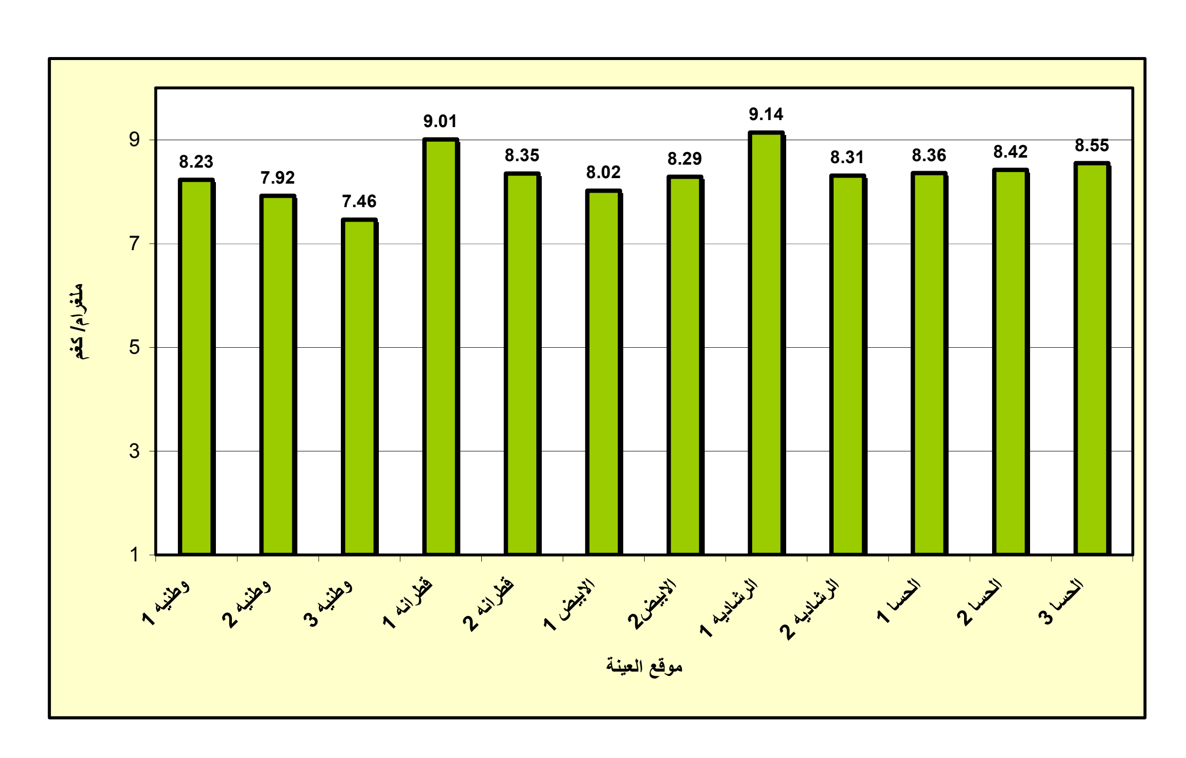
قياسات الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات التربة

العينه	درجه الحموضه (pH)	الموصلية الكهربائية (µS/cm)	مجموع المادة العضويه %
وطنيه 1	8.23	557.62	11.86
وطنيه 2	7.92	562.3	11.35
وطنيه 3	7.46	542.9	12.31
قطرانه 1	9.01	659	2.35
قطرانه 2	8.35	519.66	2.69
الابيض 1	8.02	328	4.21
الابيض2	8.29	398	3.89
الرشاديه 1	9.14	223	3.23
الرشاديه 2	8.31	344	3.68
الحسا 1	8.36	434	2.31
الحسا 2	8.42	533	1.98
الحسا 3	8.55	239	2.6

المصدر: عمل الباحث.

قياس درجة الحموضة(pH)

أوضحت النتائج في الجدول (1) والمتعلقة بقياس درجه الحموضة لعينات التربة بأن قيم الحامضية للعينات تتراوح بين (7.46 - 9.14) بمعدل 8.29 مما يعني أن معظم عينات التربة هي قاعدية، ويوضح شكل (18) بأن أعلى قيمة للحامضية كانت في عينة الرشادية (1)، وأقل قيمة كانت في عينة الوطنية.



شكل (18)

درجه الحموضة لعينات التربة

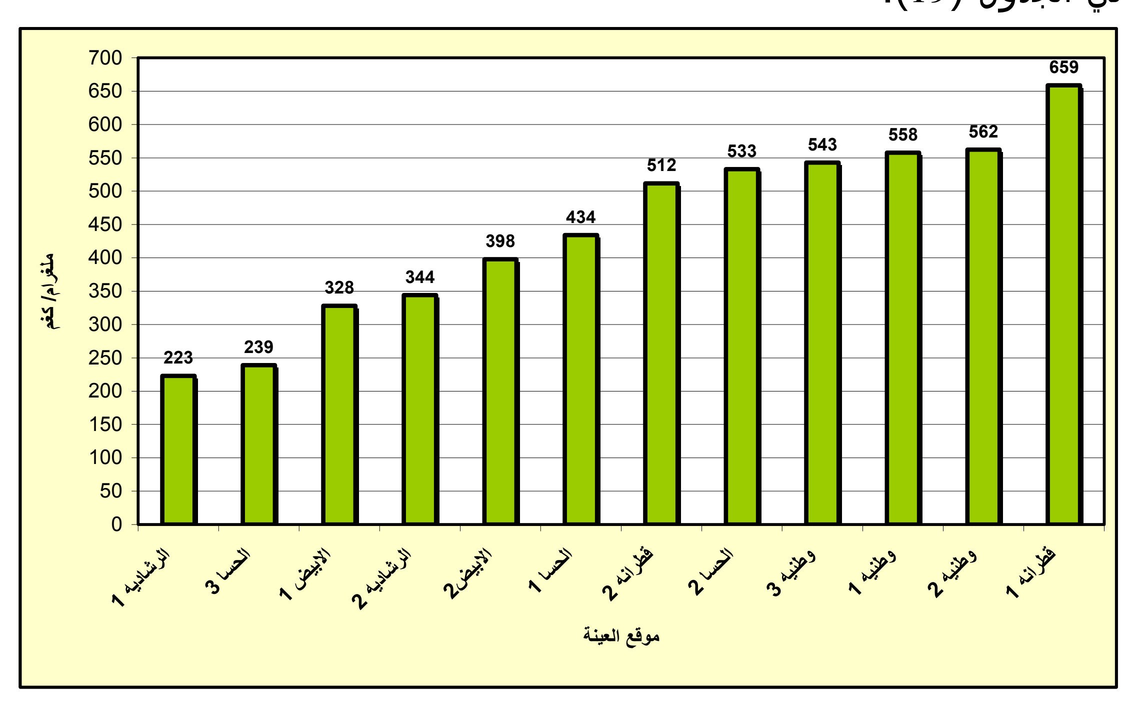
المصدر: عمل الباحث.

وتعود قيم الحامضية المرتفعة إلى زيادة نسبة كربونات الكالسيوم، والتي تؤدي إلى معادله حموضة التربة (Momani,2003)، ومما تجدر الإشارة إليه أن التغير في حامضية التربة قد يؤدي إلى تركيز العناصر الثقيلـة فـي التربـة وترسـيبها (Merenu ,2003). إن حامضيه التربه في منطقة الدراسة لها دور رئيسي وهـام لوجود العناصر الثقيلة فيها، حيث ان حركه المعادن خلال نسيج التربة تقل بارتفاع الحامضيه لذاك تبقى المعادن الثقيلة على الطبقة السطحية للتربة، والسبب في ذلـك هو تكون مجموعات الهيدروكسيد والكربونيت غير الذائبة، وبشكل عام فإن التـرب الكلسية تؤدي إلى زيادة القاعدية للتربة. مما يعني بأن عينات التربة ذات الحامضية العالية تحتوي على عناصر ثقيلة، مثل العينات المـأخوذة مـن منطقـه الرشـادية والقطرانة والقريبة من مصانع الاسمنت.

قياس الموصلية الكهربائية (E.C):

ترتبط موصليه التربة بنسبة تركيز الأملاح المعدنية الذائبـة فيـه (الطيـرة، 2004)، وتسجل الموصلية كما يلي: مللي سيمنز لكل متـر (ms/m)، او ميكـرو

سيمنز لكل سنتيمتر (µS/cm)، نتائج الموصلية الكهربائية لعينات التربة موضـحة في الجدول (19).



شكل (19)

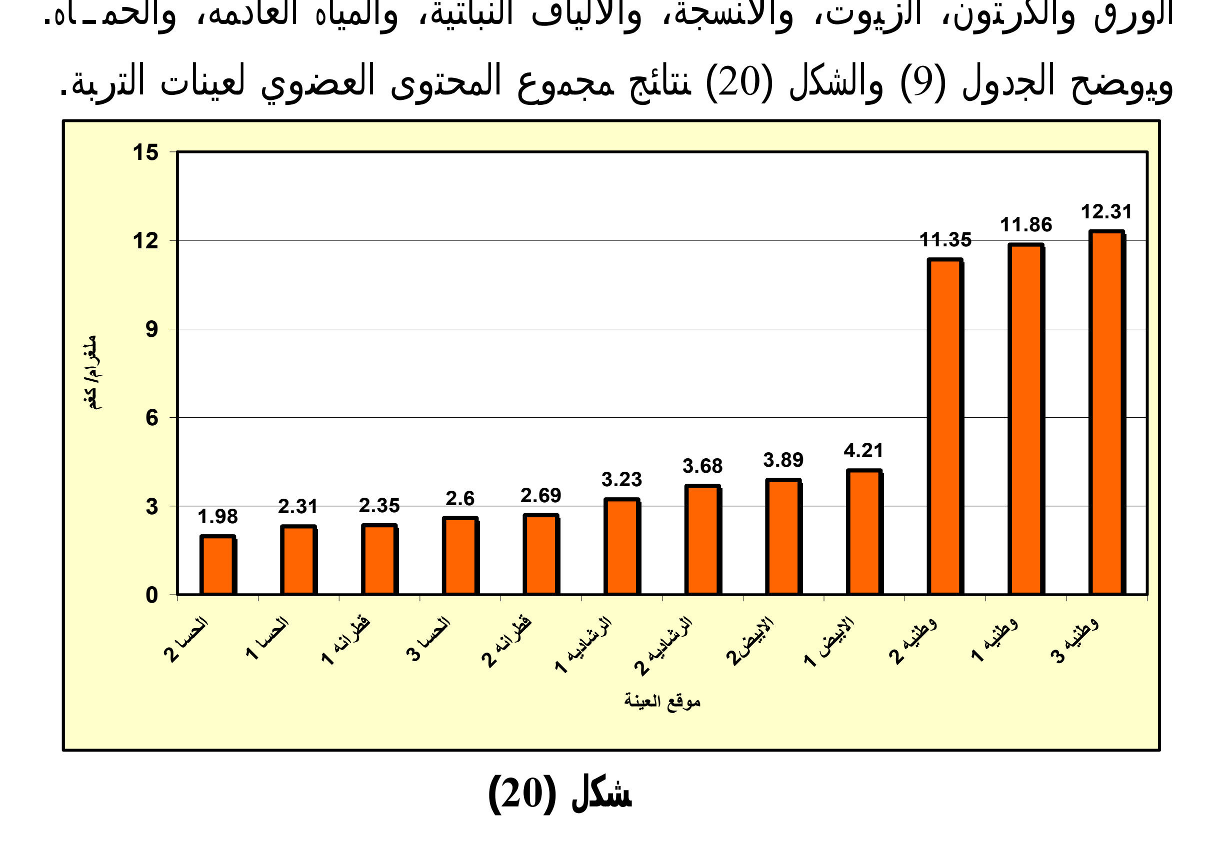
قيم الموصلية الكهربائية (µS/cm)لعينات التربة

المصدر: عمل الباحث.

يتضح من النتائج في الشكل (19) بأن معظم عينات التربة هي ذات موصـلية عالية مقارنة مع قيم الموصلية للتربة الأردنية، وتراوحت قيم الموصلية الكهربائيـة من 223.0 إلى 659 ميكروسيمنز/ سم، بمعدل 444.8 (µS/cm)، ويوضح شكل (19) بأن أعلى قيمة للموصلية الكهربائية كانت في عينة القطرانة (1)، وأقل قيمـه كانت في عينة الرشادية (1)، ويعود ارتفاع قيمة الموصلية الكهربائية إلـى درجـه الحرارة العالية صيفا، وقلة سقوط الأمطار الكافية في منطقة الدراسة، حيث يـؤدي ذلك إلى تركز الأملاح على الطبقة العليا للتربة، وهذه الزيادة في مجموع الأمـلاح تؤدي إلى زيادة ذائبية العناصر الثقيلة في التربة وتسربها إلى النسيج الداخلي للتربة وبالتالي تلوث التربة، وزيادة الموصلية الكهربائية تعود إلى عوامل عده من أهمهـا طبيعة المنطقة، واتجاه الرياح التي تجلب معها الغبار الناتج من الأنشطة الـصناعية المختلفة والمحتوية على العناصر الثقيلة.

المحتوى العضوي لعينات التربة:

تحتوي التربة على مجموعة كبيرة من المواد العـضوية تتـراوح مـا بـين السكريات الأحادية والكربوهيدرات إلى البروتينات المعقدة، الـدهون، والأحمـاض العضوية (Ostro, 2006) والتي تتضمن مخلفات الأغذية، فـضلات الحيوانـات، الورق والكرتون، الزيوت، والأنسجة، والألياف النباتية، والمياه العادمه، والحمـأه. ويوضح الجدول (9) والشكل (20) نتائج مجموع المحتوى العضوي لعينات التربة.



شكل (20)

قيم المحتوى العضوي لعينات التربة

المصدر: عمل الباحث.

وقد أوضحت النتائج بأن معظم عينات التربة هي ذات محتوى عضوي عـالي مقارنه مع قيم المادة العضوية للتربة الأردنية، وتراوحت قيم المحتوى العضوي من 1.98-12.31 % بمعدل 4.99 %، ويوضح شكل (20) بأن أعلى قيمه لمجمـوع المادة العضوية كانت في عينات الوطنية، وأقل قيمة كانت في عينـة الحـسا (2)، والسبب في ارتفاع المادة العضوية في عينات الوطنية هو مخلفات مزارع مـصنع دجاج الوطنية وبقايا الأعلاف والتي يتم التخاص منها خلال التربة.

نسبه كربونات الكالسيوم في عينات التربة

كربونات الكالسيوم هو المكون الرئيسي للتربة الكلسية، وتتراوح نسبتها فـي الترب في الأردن من 5 % على 80 %، وتتوزع هذه النسب في طبقـات التربـة المختلفة، وتؤثر على الخصائص الفيزيائية والكيميائيـة (Thomas et al. ,2003). وقد تراوحت قيم كربونات الكالسيوم في عينات التربة ما بـين 30.4 % - 73 % جدول (2). وهي ضمن النسب الموجودة في التربة الأردنية.

جدول (10)
نسبه كربونات الكالسيوم في عينات التربة

العينه	كربونات الكالسيوم (%)
وطنيه 1	47
وطنيه 2	37.5
وطنيه 3	31.5
قطرانه 1	36.5
قطرانه 2	30.5
الأبيض 1	32
الأبيض2	38.5
الرشاديه 1	42
الرشاديه 2	40
الحسا 1	70
الحسا 2	68
الحسا 3	30.4

المصدر: عمل الباحث.

ثانيا: الأثر البيئي على المياه

يشغل الماء حوالي 71% من مساحة الكرة الأرضية، ويقدر حجمه بنحو296 مليون ميل مكعب، وان 98 % منها في حالة سائلة. كما وتشير الدراسات إلـى أن حوالي 97 % من الماء الموجود في العالم غير صالح للاستهلاك بـسبب ملوحتـه والمتبقي والبالغة نسبته 3% تقريباً مياه عذبة، الا أنها غير متوفرة بدرجـة كافيـة

للأنشطة البشرية، لان جزءاً كبيراً منها، إما موجود في تجمعات جليدية أو مخزون على شكل مياه جوفية تحت سطح البحر.

ويحصل الإنسان على الماء من مصدرين رئيسين هما المياه الطبيعية التي يتم سحبها من الأنهار والجداول والأهوار والمياه الجوفية التي تسحب من باطن الأرض عن طريق حفر الآبار، ويعد الماء من الضروريات الأساسية للعديد مـن الجوانـب الاقتصادية كالصناعة والزراعة والنقل، والجوانب الحياتية كمياه للشرب فضلاً عـن استخداماته المنزلية الأخرى. إن الماء حتى في وضعه الطبيعي لا يكون نقيا تمامـاً، فمياه الأمطار تجمع أثناء تساقطها كميات كبيرة من الشوائب الموجود في الغـلاف الجوي لذلك فإن مصطلح التلوث يعني وجود مواد في الماء خارجة عن مركباته.

تعريف تلوث المياه

يمكن تعريف تلوث المياه (بأنه تغير فى الصفات الطبيعيـة او الكيماويـة او البيولوجية للماء) وذلك عن طريق إضافة مواد غريبة تسبب تعكير الماء أو تكـسبه رائحة أو لونا أو طعما أو قد يتلوث بإضافة مواد كيماوية سامة، ويمكـن القـول أن المقصود بتلوث الماء هو تغير فى خصائص مصادره الطبيعيـة المختلفـة، بحيـث يصبح غير صالح للكائنات الحية التي تعتمد عليه في استمرار بقائها أو بمعنى آخر غير صالح للاستعمال.

مصادر تلوث المياه في منطقة الدراسة:

1) التخلص من مخلفات المنشئات الصناعية وغيرها بدون معالجتها وإن عولجـت فيتم ذلك بشكل جزئي في مصادر المياه.
2) تلوث مياه الشرب بالمعادن الثقيلة ومن أشد هـذه المعـادن خطـورة معـدن الرصاص الذي يسبب التسمم.
3) التعدين والصناعة وما لهما من تأثير سـلبي علـى نوعيـة الميـاه الجوفيـة والسطحية، ويعتمد ذلك على نوع المعادن التي تنفث إلى التربـه، ومـن ثـم تتسرب إلى مصادر المياه الجوفية والسطحية مؤديه إلى تلوث المياه بالعناصـر الثقيلة.

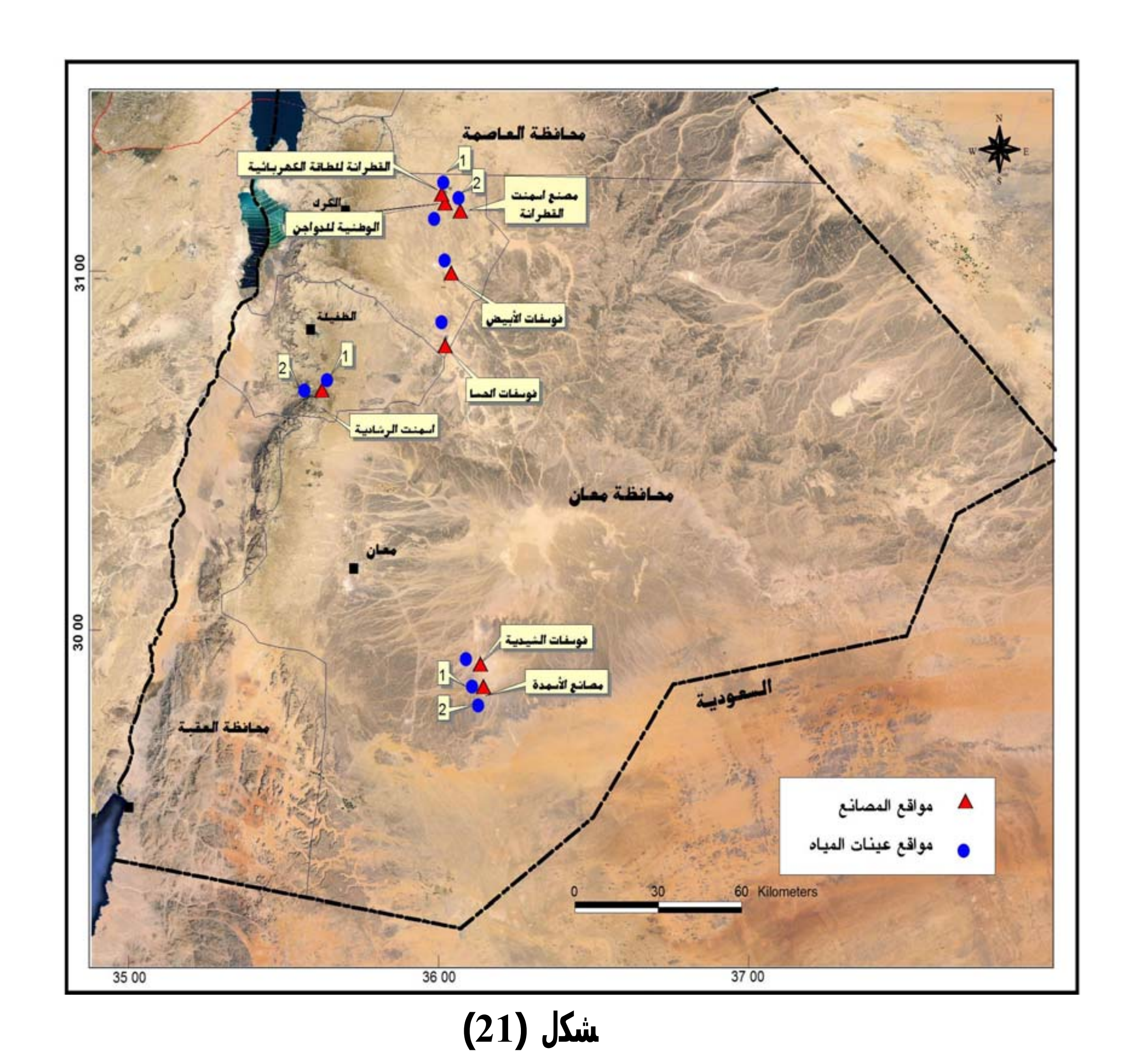
4) المخلفات السائلة والصلبة الخارجة من المنشآت الصناعية المختلفة وتشمل مخلفات استخراج الفوسفات والإسمنت، وأعمال التنجيم للمواد الخام.

والتلوث الكيمائي للمياه يمكن أن يمتد على مساحات واسعة، فتأثيره يمكن أن يزداد إذا ما توفرت الظروف الهيدروجيولوجية المساعدة على انتقاله مثل ارتفاع معامل الانتقالية - نفاذية الطبقات ووجود الشروخ أو الفوالق وغيرها- وتكون الخطورة اكبر عندما تجتمع المخلفات في المناطق القريبة من خزانات المياه الجوفية.

وتتلوث مياه الأمطار في منطقة الدراسة نتيجة تلوث الهواء بأكاسيد النتروجين وأكاسيد الكبريت وذرات الأتربة، وبعض الغازات والمخلفات الأخرى التي تنبعث من مداخن المصانع والمحركات التي تعمل بالوقود الاحفوري، وهذه الملوثات تتساقط مع مياه الأمطار والثلوج. كما أن سقوط مياه الأمطار الملوثه فوق التربه تؤدي الى تلوث مصادر المياه عن طريق الترشيح. وتساهم المنشآت الصناعية في تلوث المجاري المائية بما تلقيه فيها من مخلفاتها ونواتجها الثانوية، وتتباين المواد الكيميائية التي تحملها مياه الصرف الصناعي وتتعدد أنواعها؛ أي تعتمد على نوع الصناعة التي تصدر منها هذه المخلفات، كما تعتمد على نوع المعالجات الكيميائية التي تجري في كل مصنع. كما يؤدي الصرف الصناعي إلى تلوث المياه بالفلزات الثقيلة مثل الزئبق والرصاص وبعض الفلزات الأخرى كالكادميوم والزنك.

الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات المياه:

وللتعرف على أثر التلوث الصناعي على المياه في منطقة الدراسة، تم أخذ مجموعة من العينات من مختلف المناطق ضمن منطقة الدراسة، حيث تم اختيارها من مصادر المياه وتجمعاتها، ويوضح الشكل (21) التوزيع المكاني لمواقع عينات المياه، التي تم إجراء بعض الفحوصات المخبرية اللازمة عليها.



شكل (21)

مواقع عينات المياه في منطقة الدراسة

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على برنامج Google Earth Pro.

الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات المياه

يظهر من الجدولين (11) و (12) نتائج الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات المياه، وتراكيز بعض العناصر الثقيلة، ويبين الجدول (13) التراكيز المسموح فيها للعناصر الثقيلة في المياه حسب المعايير المتبعة من منظمة الصحة العالمية.

جدول (11)

الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات المياه

العينه	الحموضه (pH)	الموصليه الكهربائية (µS/cm)	المحتوى العضوي %
الحسا - بئر الفحيلي	8.29	835	7.52
القطرانة 1	8.64	1069	12.33
القطرانه 2	7.9	1704	13.61
الوطنيه	8.36	1616	14.38
مصنع الاسمنت 1	8.39	511	11.62
مصنع الاسمنت 2	8.22	569	11.95
الشيديه	8.15	1251	13.91
الأبيض x1	7.95	907	10.37
الأسمدة 1	8.1	885	6.62
الأسمدة 2	7.86	893	6.73

المصدر: الدراسة الميدانية.

جدول (12)

تراكيز العناصر الثقيلة في عينات المياه

العينة	الرصاص Pb Ppm	الزنك Zn ppm	الحديد Fe ppm	النحاس Cu ppm
الحسا - بئر الفحيلي	0.26	0.17	0.75	2.4
القطرانه 1	0.18	0.15	0.72	1.8
القطرانه 2	0.16	0.13	0.68	1.6
الوطنيه	0.27	0.15	0.72	2.2
مصنع الاسمنت 1	0.25	0.25	0.65	0.8
مصنع الاسمنت 2	0.29	0.23	0.62	3.2
الشيديه	0.32	0.19	0.81	2.4
الأبيض x1	0.24	0.22	0.76	2.2
الاسمده 1	0.26	0.18	0.62	2.8
الاسمده 2	0.27	0.21	0.63	2.2

المصدر: الدراسة الميدانية.

جدول (13)

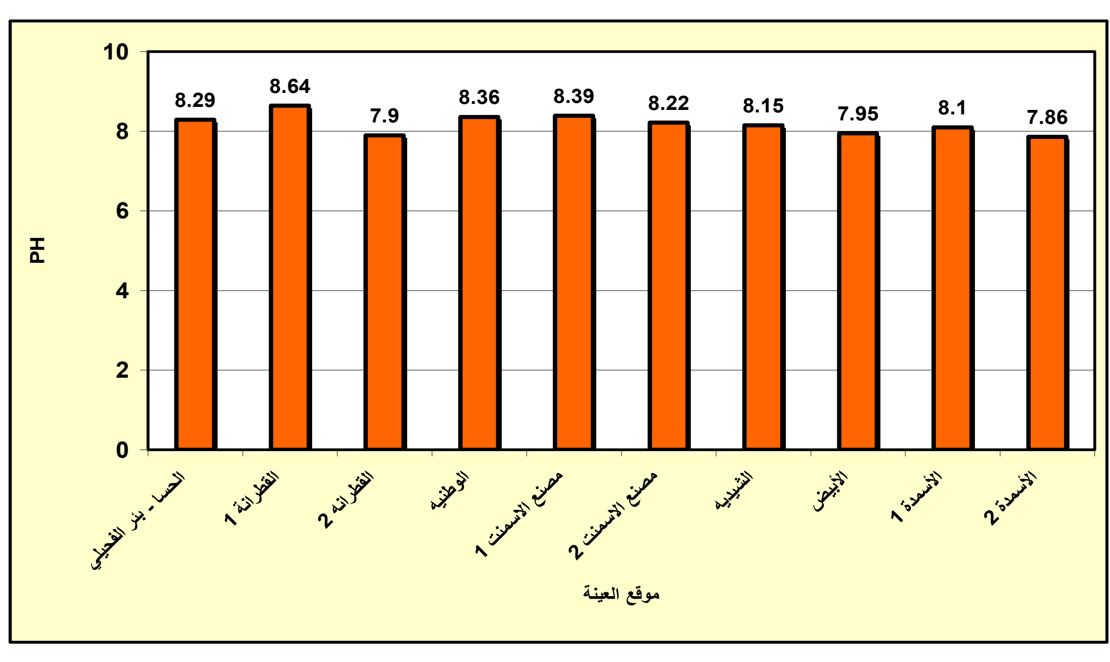
القيم المسموح بها لتراكيز بعض العناصر الثقيلة في المياه

العنصر	التركيز (ppm)
الرصاص	**0.01**
الزنك	**5**
النحاس	**1**

المرجع: (UNEP, 1991)

أولاً: قياس درجة الحموضة(pH) لعينات المياه

أوضحت النتائج بأن معظم عينات المياه هي قاعدية، وتراوحت قيم الحامضية من 7.86 إلى 8.64 ، ويوضح شكل (22) بأن أعلى قيمه للحامضية كانت في عينه القطرانة (1)، وأقل قيمه كانت في عينه الأسمدة (2).



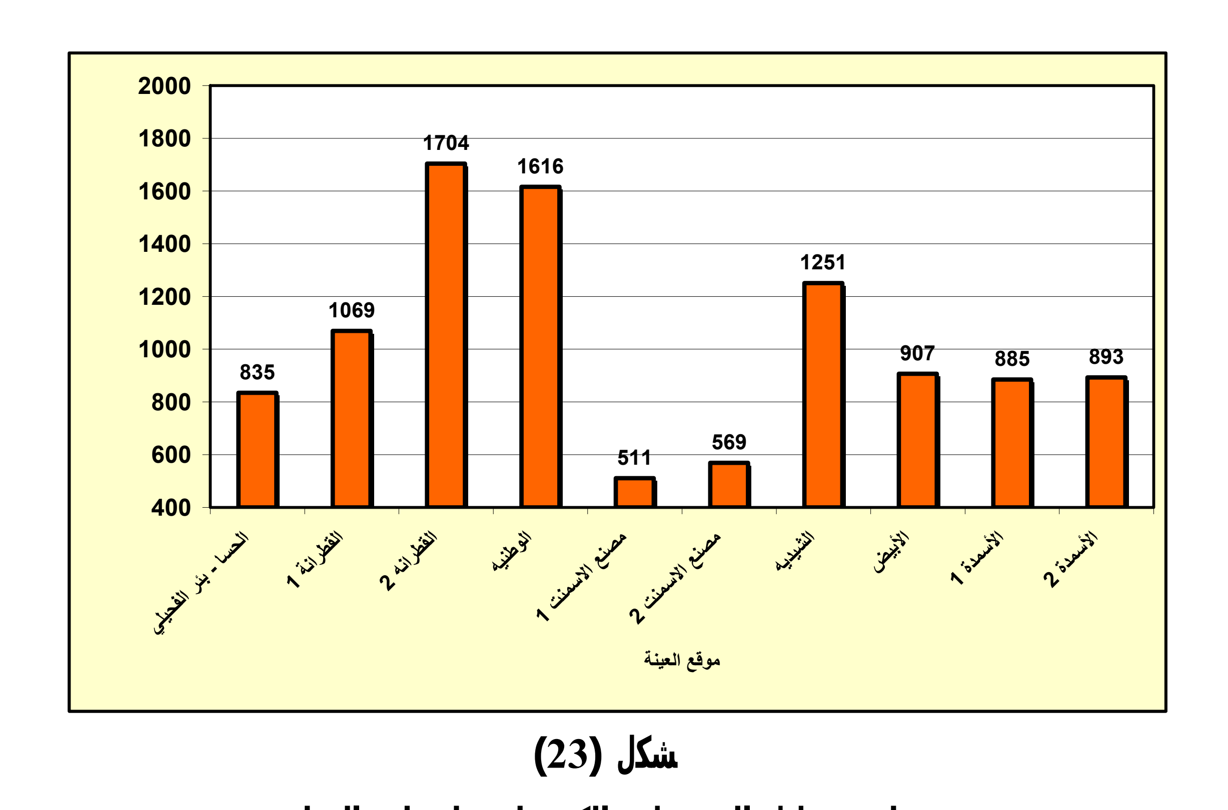
شكل (22)

نتائج تحليل الموصلية الكهربائية لعينات المياه

المصدر: عمل الباحث.

قياس الموصلية الكهربائية لعينات المياه

قيم الموصلية الكهربائية تتناسب طرديا مع محتوى الأملاح الكلية الذائبة، فهي دلالة على تلوث مياه الآبار قيد الدراسة بالأملاح الكلية الذائبـة، وتـزداد درجـة الموصلية للمياه والسوائل عموما كلما زادت درجة الحرارة، الموصلية الكهربائيـة هي مقياس لقدرة المحلول المائي على إيصال التيار الكهربائي (الغرايبة والفرحان، 2002)، نتائج الموصلية الكهربائية لعينات المياه موضحه في الجدول (5)الـسابق، وقد أوضحت النتائج بأن معظم عينات المياه هي ذات موصليه عاليه، وتراوحت قيم الموصلية الكهربائية من 511 إلى 1704 (µS/cm)، ويوضح شـكل (23) بـأن أعلى قيمة للموصلية الكهربائية كانت في عينه القطرانة (2)، وأقل قيمة كانت فـي مصنع الاسمنت (1).



شكل (23)

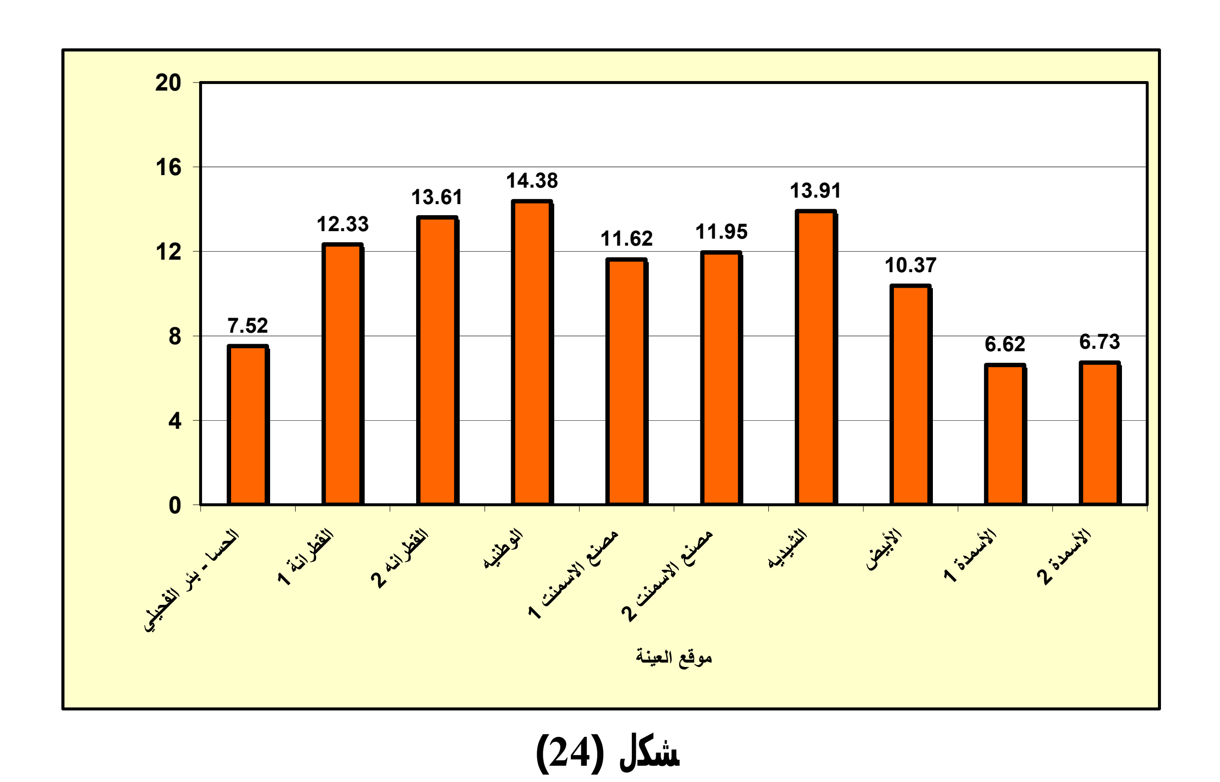
نتائج تحليل الموصلية الكهربائية لعينات المياه

المصدر: عمل الباحث.

المحتوى العضوي:

نتائج مجموع المحتوى العضوي لعينات المياه موضـحه فـي الجـدول (6) السابق، وقد أوضحت النتائج بأن معظم عينات المياه هي ذات محتـوى عـضوي

عالي، وتراوحت قيم المحتوى العضوي من 6.62-14.38 %، ويوضح شكل (19) بأن أعلى قيمه لمجموع المادة العضوية كانت في عينات الوطنية، وأقل قيمه كانت في عينه الأسمدة (1)، والسبب في ارتفاع المادة العضوية هو مخلفات مزارع دجاج الوطنية وبقايا الأعلاف والتي يتم التخاص منها خلال التربة التي تتسرب فيما بعد إلى مصادر المياه بفعل الترشيح خلال طبقات التربة، ومن الجدير ذكره وحسب تعليمات مؤسسات المواصفات والمقاييس الأردنية بخصوص المياه العادمة الصناعية المستصلحة، فأن يمنع إعادة استخدام المياه المستخدمة في الصناعة لأغراض الري في المناطق القريبة من المنشأة الصناعية والتي تؤثر سلبا على المصادر المياه، وفي حال طلب المنشأة الصناعية استخدام المياه المستصلحة لأغراض ري النباتات والأشجار فإنه يجب الرجوع للجهات الرسمية المعنية في المنطقة لتحديد المعايير والمواصفات التقيد بها لضمان عدم تأثيرها على عناصر البيئة وتوازناتها الطبيعية الكيميائية والحيوية(مؤسسة المواصفات والمقاييس، 2008).



شكل (24)

نتائج تحليل المحتوى العضوي لعينات المياه

المصدر: عمل الباحث.

تلوث المياه بالعناصر الثقيلة

عنصر الرصاص:

مصادر عنصر الرصاص في عينات المياه.

من أهم المصادر لتلوث مصادر المياه بالرصاص في منطقة الدراسة:

1- الغبار المتطاير من المصانع، ومن حرق مكبات النفايات ومن عوادم السيارات والذي يلوث المياه المكشوفة.

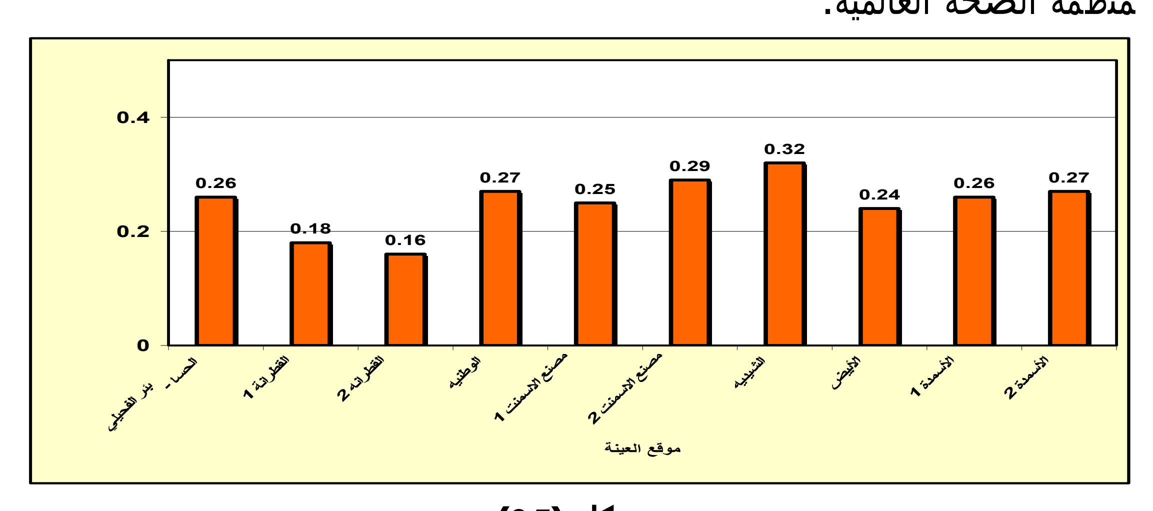
2- تلوث التربة بعنصر الرصاص والذي يترسب خلال طبقات التربة وعند سقوط الأمطار والثلوج يصل إلى مصادر المياه ويلوثها والذي يعتمـد أيـضا علـى انحدار سطح الأرض حيث يؤثر على وصول العنصر إلى المياه.

3- من خلال أنابيب المياه المعدنية والتي تحتوي على عنصر الرصاص.

4- تلوث مصادر المياه بالمشتقات النفطية وزيوت التشحيم وخاصة المياه القريبـة من المصانع مثل مصانع الاسمنت.

النتائج

تراوحت قيم عنصر الرصاص في عينات المياه مـن 0.16 -0.32 (ppm)، وكانت أعلى قيمه في عينه الشيدية، واقل قيمه في عينه القطرانـة (2)، ونلاحـظ التلوث الكبير لعينات المياه، حيث أن الحد المسموح به 0.01 (ppm) حسب مقاييس منظمة الصحة العالمية.



شكل (25)

تركيز عنصر الرصاص (pb) (ppm) **لعينات المياه**

المصدر: عمل الباحث.

عنصر الزنك:

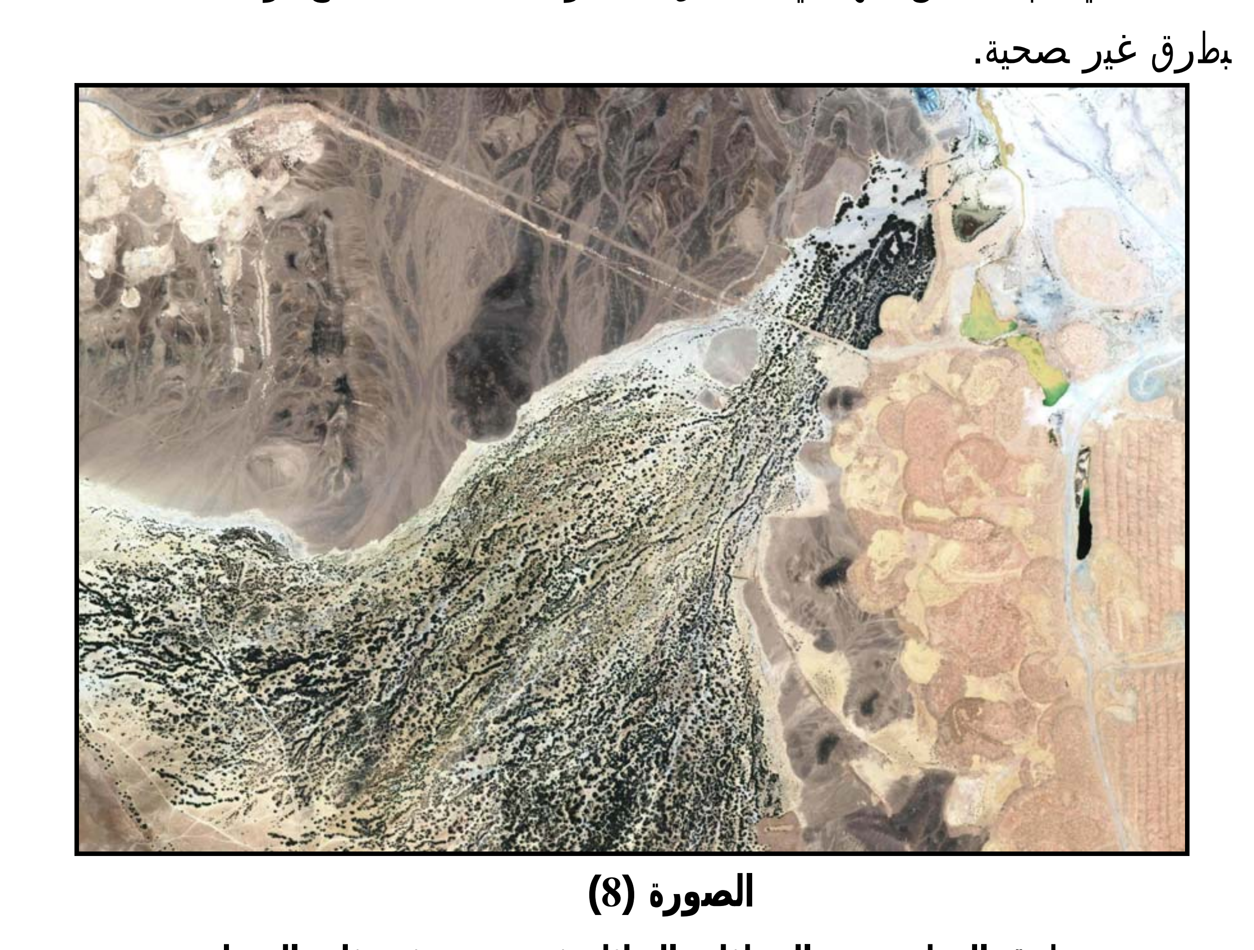
مصادر عنصر الزنك في عينات المياه.

1) الغبار المتطاير من المصانع، ومن حرق مكبـات النفايـات ومـن عـوادم السيارات والذي يلوث المياه المكشوفة.

2) تلوث التربة بعنصر الزنك والذي يترسب خلال طبقات التربة وعند سـقوط الأمطار والثلوج يصل إلى مصادر المياه ويلوثها والذي يعتمد أيـضا علـى انحدار سطح الأرض حيث يؤثر على وصول العنصر إلى المياه.

3) تلوث التربة بالأسمدة الفوسفاتية.

وفي هذا المجال تم رصد بعض الصور التي تبين مصادر التلوث المائي فـي المناطق المحيطة للمصانع، حيث يظهر من الصور رقم (8)، مخلفـات المـصانع السائلة التي يتم التخلص منها في المناطق المكشوفة المحيطة بمصنع فوسفات الحسا بطرق غير صحية.



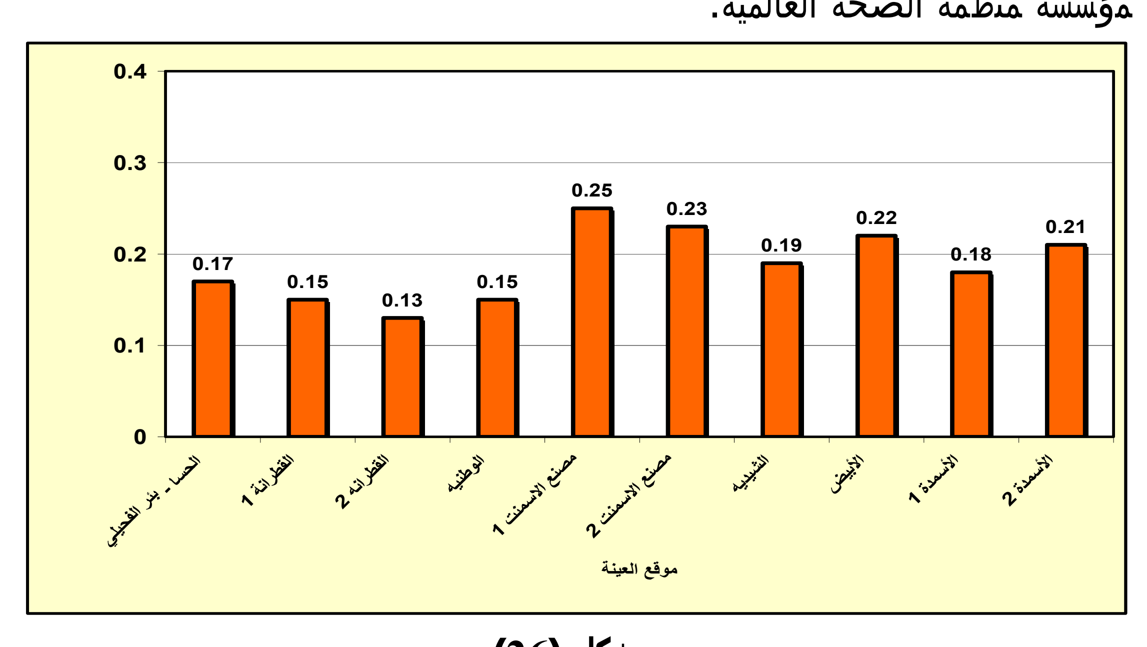
الصورة (8)

طرق التخلص من المخلفات السائلة في مصنع فوسفات الحسا

المصدر: عمل الباحث.

النتائج:

تراوحت قيم عنصر الزنك من 0.13 -0.25 (ppm)، وكانت أعلى قيمه في عينه مصنع الاسمنت (1)، واقل قيمه في عينه القطرانة (2)، ونلاحظ بان عينـات المياه جميعها غير ملوثه بعنصر الزنك حيث أن الحد المسموح به 5 (ppm) حسب مؤسسه منظمه الصحة العالمية.



شكل (26)

تركيز عنصر الزنك (zn) (ppm) لعينات المياه

المصدر: عمل الباحث.

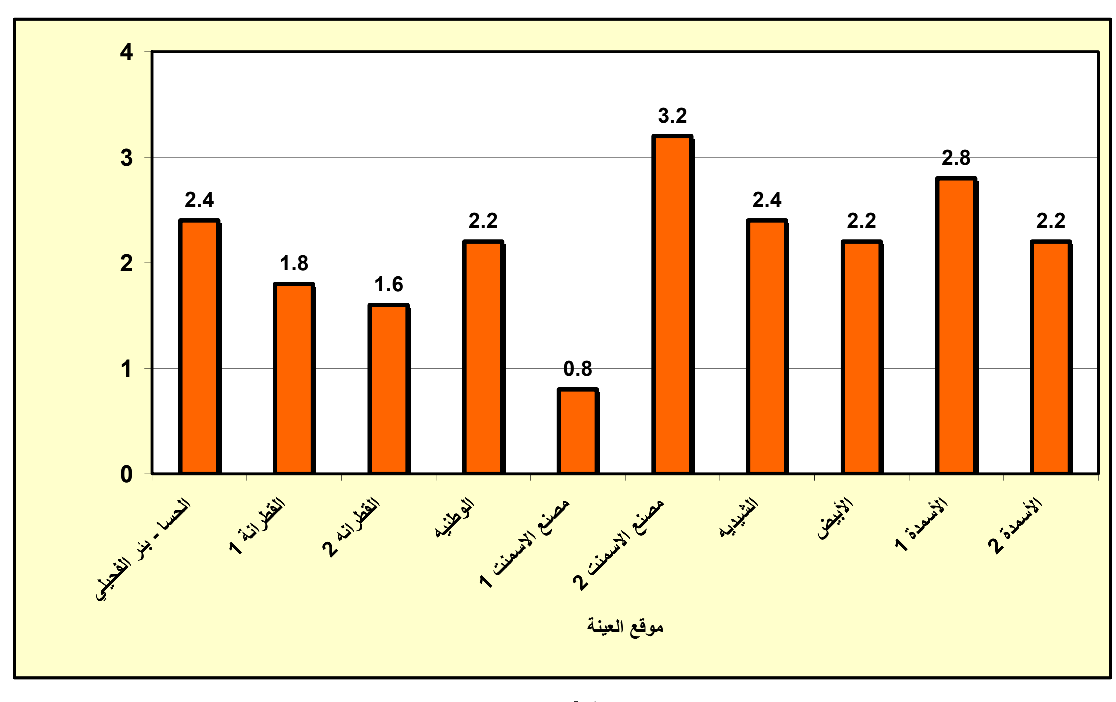
عنصر النحاس:

مصادر عنصر النحاس في المياه في منطقة الدراسة:

1) الغبار المتطاير من المصانع، ومن حرق النفايات ومن عوادم السيارات والذي يلوث المياه المكشوفة.
2) تلوث التربة بعنصر النحاس والذي يترسب خلال طبقات التربة وعند سقوط الأمطار والثلوج يصل إلى مصادر المياه ويلوثها والذي يعتمد أيضا على انحدار سطح الأرض حيث يؤثر على وصول العنصر إلى المياه.
3) مصادر المياه الملوثة بالمشتقات النفطية وزيوت التشحيم وخاصة المياه القريبة من المصانع مثل مصانع الاسمنت حيث أن مشتقات النفط تحتوي على النحاس
4) الأنابيب الحاوية عنصر النحاس لنقل المياه.

النتائج:

تراوحت قيم عنصر النحاس من 0.8 -3.2 (ppm)، وكانت أعلى قيمه في عينه الشيدية، واقل قيمه في عينه مصنع الاسمنت (2)، ونلاحظ التلوث الكبير لعينات المياه حيث ان الحد المسموح به 1 (ppm) حسب معايير منظمه الصحة العالمية.



شكل (27)

تركيز عنصر النحاس (Cu) (ppm) لعينات المياه

المصدر: عمل الباحث.

3.4 النتائج المتعلقة بآراء السكان نحو المشاكل البيئية

أ- ما أبرز المشكلات التي يعاني منها السكان والمنعكسة من الصناعات في إقليم الجنوب؟

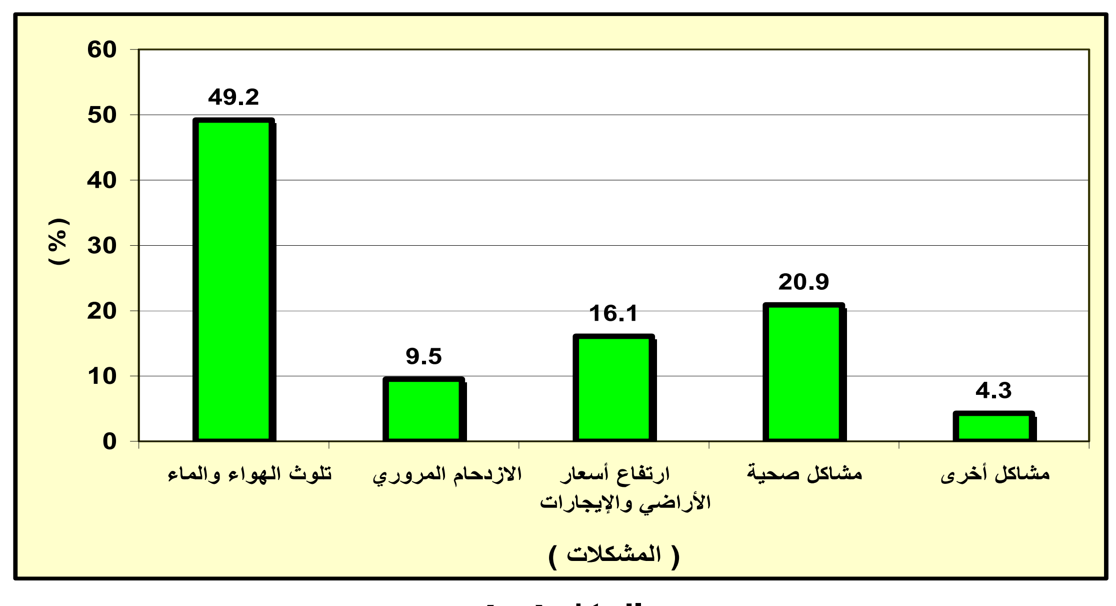
ومن أجل الإجابة عن السؤال تم إيجاد التكرارات والنسب المئوية لإجابات عينة الدراسة حول المشكلات المنعكسة من الصناعة على السكان في المناطق المجاورة في إقليم الجنوب. جدول (14)، شكل (28)

الجدول (14)

المشكلات التي يعاني منها السكان من الصناعات في إقليم الجنوب

المشاكل	التكرار	%
تلوث الهواء والماء	215	49.2
الازدحام المروري	42	9.5
ارتفاع أسعار الأراضي والإيجارات	70	16.1
مشاكل صحية	91	20.9
مشاكل أخرى	19	4.3
المجموع	437	100

المصدر: العمل الميداني.



الشكل (28)

المشكلات التي يعاني منها السكان في إقليم الجنوب

المصدر: العمل الميداني.

من خلال الدراسة الميدانية وجد أن سكان منطقة الدراسة يعانون من مجموعة من المشاكل المترتبة من الصناعات، يظهرها الجدول (14)، والشكل (28) حيـث يعاني قسم كبير من السكان من مشكلات مختلفة حيث تبين أن ما نـسبته 49.2 % من الأسر في منطقة الدراسة يعانون من مشاكل تتركز حول تلوث الهواء والمـاء،

وأن ما نسبته 20.9 % من الأسر يعانون من مشاكل صحية، بينما شكلت مـشكلة ارتفاع أسعار الأراضي والإيجارات ما نسبته 16.1 %، ومثلت مشكلة الازدحـام والحوادث المرورية ما نسبته 9.5 %، وأخير مشكلات أخرى مثل "مشكلة التلـوث الضوضائي، وارتفاع أسعار المواد والنقل، وتلوث المزروعات" ما نسبته 4.3%.

وحول سؤال أفراد عينة الدراسة حول رغبتهم للانتقال أو الرحيل من منـاطق سكناهم بسبب هذه المشاكل، فقد تبين من النتائج أن 54.77 % مـن أفـراد عينـة الدراسة لديهم الرغبة في الانتقال والرحيل من مناطق سكناهم، بينما أجاب 41.29 % منهم بعدم الرغبة بالرحيل أو الانتقال من مكان سكناهم، أما النسبة الباقية فلـم يكن لها إجابة على هذا السؤال.

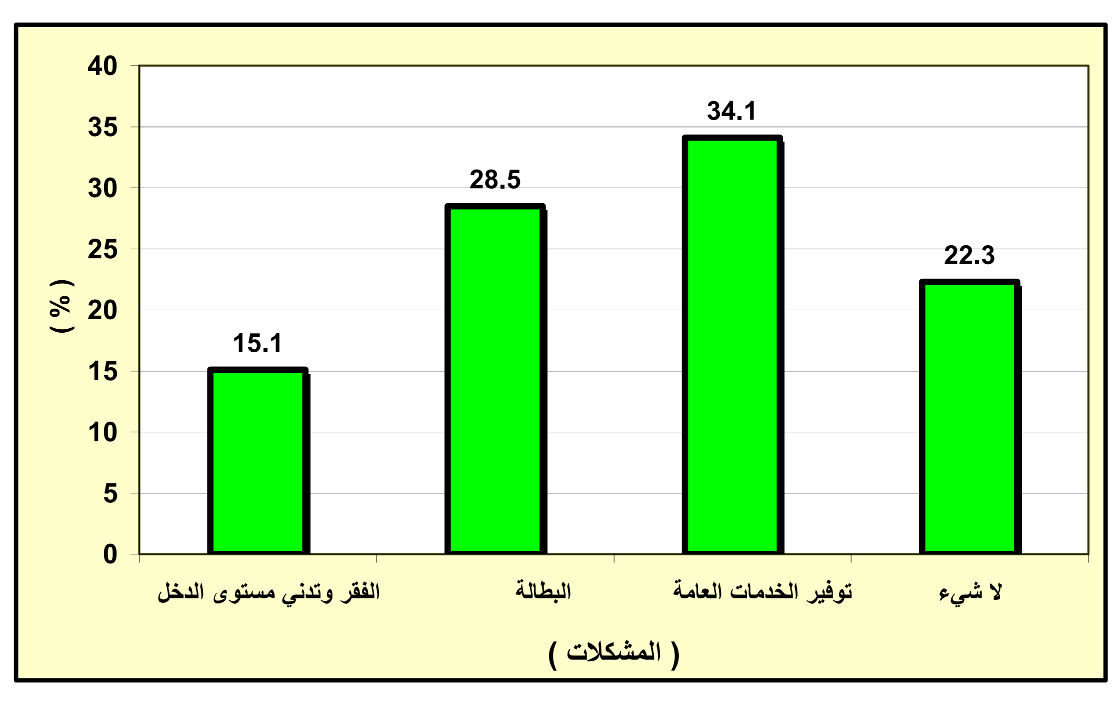
وفي المقابل فقد أظهرت النتائج أن الصناعات في إقليم الجنوب قد أسهمت في حل العديد من المشاكل الاجتماعية والاقتصادية التي يعاني منها السكان في منطقـة الدراسة، ويبين الجدول (15) والشكل (29) المشاكل التي أسهمت الصناعة في حلها والحد منها.

الجدول (15)

المشاكل الاجتماعية والاقتصادية التي يعاني منها السكان والتي أسهمت الصناعة في حلها

المشاكل	التكرار	%
الفقر وتدني مستوى الدخل	66	15.1
البطالة	125	28.5
توفير الخدمات العامة	149	34.1
لا شيء	97	22.3
المجموع	437	100

المصدر: العمل الميداني.



الشكل (29)

المشكلات التي أسهمت الصناعة في حلها في منطقة الدراسة

المصدر: العمل الميداني.

من خلال الدراسة الميدانية وجد أن الصناعات إقليم الجنوب قد أسهمت في حل بعض المشاكل الاجتماعية والاقتصادية التي يعاني منها السكان في مناطق سكناهم، والتي يظهرها الجدول (15)، والشكل (29) حيث أسهمت الصناعات في حل مشكلة نقص الخدمات العامة وبنسبة 34.1 %، وفي الترتيب الثاني حل مشكلة البطالة وبنسبة 28.5 %، وفي الترتيب الثالث حل مشكلة الفقر وتدني مستوى الدخل بنسبة 15.1 %، بينما يعتقد ما نسبته 22.3% من أفراد عينة الدراسة بأن الصناعة ليس لها أي دور في حل المشكلات التي يعاني منها السكان في منطقة الدراسة.

ب- ما الآثار البيئية التي يعاني منها السكان والمنعكسة من الصناعات في إقليم الجنوب؟

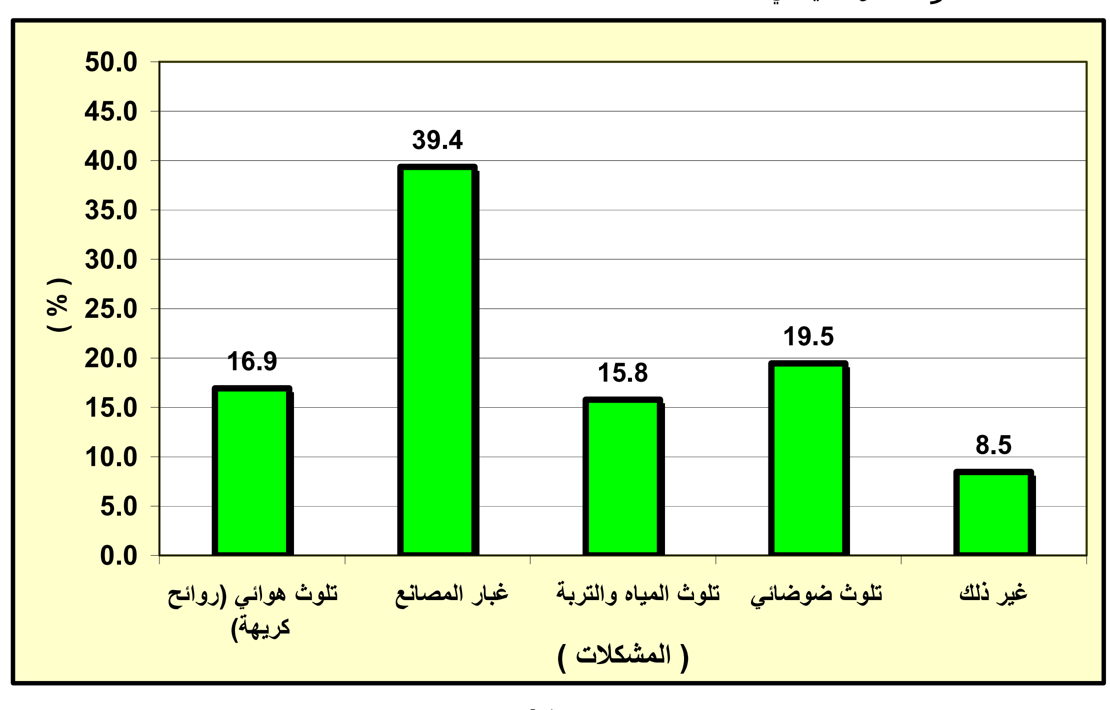
للإجابة عن هذا السؤال تم التعرف أولاً على نوع التلوث البيئي السائد في منطقة الدراسة من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، حيث تم إيجاد التكرارات والنسب المئوية لإجابات عينة الدراسة حول نوع التلوث السائد في منطقة الدراسة. جدول (16)، شكل (30)

الجدول رقم (16)

التوزيع النسبي لنوع التلوث البيئي السائد في منطقة الدراسة

التلوث	التكرار	%
تلوث هوائي (روائح كريهة)	74	16.9
غبار المصانع	172	39.4
تلوث المياه والتربة	69	15.8
تلوث ضوضائي	85	19.5
غير ذلك	37	8.5

المصدر: العمل الميداني.



شكل (30)

أشكال التلوث البيئي السائدة في منطقة الدراسة

المصدر: العمل الميداني.

من خلال النتائج في الجدول (15)، والشكل (30) وجـد أن التلـوث البيئـي السائد في منطقة الدراسة من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، يتمثل فـي الترتيـب الأول بالتلوث الهوائي من غبار المصانع وبنسبة 39.4 %، وفي الترتيـب الثـاني وبنسبة 19.5 % التلوث الضوضائي الصادر من المنـشآت الـصناعية والآليـات

التابعة لها، بينما جاءت مشكلة التلوث الهوائي (الروائح الكريهـة) فـي الترتيـب الثالث وبنسبة 16.9 %، في الترتيب الرابع مشكلة تلوث الميـاه والتربـة بنـسبة 15.8%، وأخيرا مشكلات أخرى بنسبة 8.5%.

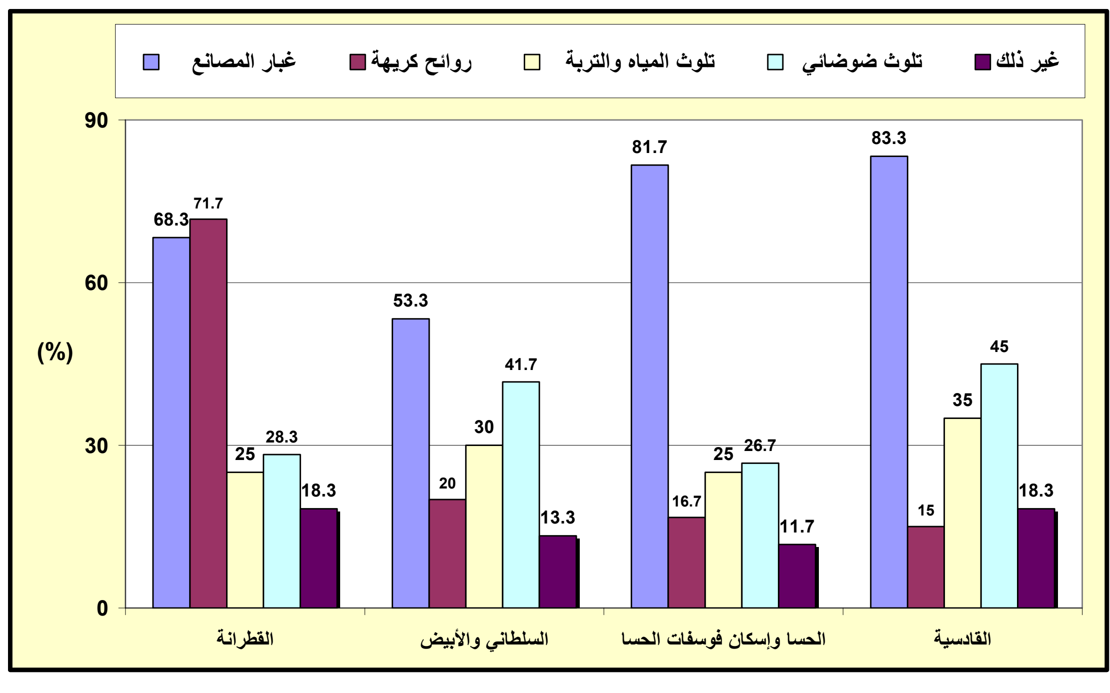
أما بالنسبة لتوزيع أشكال التلوث البيئي السائدة حسب المناطق التـي شـملتها الدراسة، فيبين الجدول (17) وأن هناك تباينا واضحاً في نسبة التعـرض لأشـكال التلوث الصناعي من منطقة لأخرى، وقد كانت أكثر أشكال التلوث انتشارا كما تـم ذكره في منطقة الدراسة وبالترتيب الأول هو التلوث بالغبار والأدخنة المتـصاعدة من المصانع، ويكثر هذا الشكل من التلوث وبشكل واضح في جميع المنـاطق بـلا استثناء وتزداد حدته بشكل كبير في مدينة القادسية ومدينة الحسا، وفـي الترتيـب الثاني التلوث الضوضائي وبنسبة 19.5 % من مجمل أشكال التلوث، ويكثر هـذا النوع من التلوث بشكل واضح في مدينة السلطاني والأبيض ومدينة القادسية، وفـي الترتيب الثالث التلوث بالروائح الكريهة والتي مصدرها الأبخرة والغازات التي تنتج من عمليات الإنتاج في المصانع، ويكثر هذا الشكل من التلوث بشكل واضـح فـي مدينة القطرانة بسبب وجود مصانع الوطنية للدواجن، وفي الترتيب الرابـع تلـوث المياه والتربة، ويكثر هذا النوع بشكل واضح فـي منطقـة الـسلطاني والقادسـية والقطرانة، وفي الترتيب الأخير وبنسب 8.5 % أشكال أخرى من التلـوث والتـي شملت تلوث النباتات والأشجار والمواد الغذائية. وفي هذا الصدد يشكو المواطنـون في القطرانة من الأضرار البيئية والصحية الناتجة عن الشركة الوطنية للـدواجن، ويطالب المواطنون إدارة الشركة بمعالجة هذا الوضع والالتزام بمتطلبات الـصحة العامة. حيث يعاني سكان المنطقة والمسافرين عبر الطريـق الـصحراوي باتجـاه الجنوب أو باتجاه محافظة الكرك بشكل خاص من الروائح الكريهة المنبعثـة مـن الموقع نتيجة تجهيز أعلاف الدواجن، وتوالد الحشرات بسبب عدم وجود معالجة أو تعقيم للمياه العادمة التي تسال في الخلاء لعدم وجود محطة تنقية خاصـة بالـشركة وما تلحقه من ضرر بالصحة العامة والبيئة.

جدول (17)

التوزيع النسبي لنوع التلوث السائد في منطقة الدراسة

المنطقة	غبار المصانع		روائح كريهة		تلوث المياه والتربة		تلوث ضوضائي		غير ذلك	
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%
القطرانة	41	9.4	43	9.8	15	3.4	17	3.9	11	2.5
السلطاني والأبيض	32	7.3	12	2.7	18	4.1	25	5.7	8	1.8
الحسا وإسكان فوسفات الحسا	49	11.2	10	2.3	15	3.4	16	3.7	7	1.6
القادسية	50	11.4	9	2.1	21	4.8	27	6.2	11	2.5
المجموع	172	39.4	74	16.9	69	15.8	85	19.5	37	8.5

المصدر: الدراسة الميدانية.



شكل (31)

أنواع التلوث السائدة حسب المناطق

وللتعرف على التأثيرات البيئية على السكان في المناطق المجاورة للمنـشآت الصناعية (مصنع اسمنت القطرانة، مصنع فوسفات الحسا، مصنع اسمنت الرشادية،

مصنع فوسفات الشيدية، مصنع دواجن الوطنية، الشركة الفرنسية الكهرباء) تم إجراء تحليل وصفي لفقرات محور التأثيرات البيئية على السكان من خلال حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد عينة الدراسة نحو فقرات محور التأثيرات البيئية التي يعاني منها السكان في المناطق المجاورة للمنشآت الصناعية قيد الدراسة، وترتيبها تنازليا حسب المستوى، وذلك لتحديد مستوى استجابة أفراد عينة الدراسة لهذه التأثيرات كما يوضحها الجدول التالي.

جدول (18)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومستوى استجابة أفراد عينة الدراسة نحو فقرات التأثيرات البيئية على السكان

رقم الفقرة	فقرات مجال التأثيرات البيئية على السكان	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب حسب الأهمية	المستوى
1	تعمل الرياح على نقل الغبار والغازات والروائح الكريهة من المصانع باتجاه المساكن	**4.043**	**0.874**	**1**	**مرتفع**
8	أشعر أن الهواء في مكان سكني يختلف عن الهواء في المناطق الأخرى	**4.017**	**0.788**	**2**	**مرتفع**
7	أشتم الروائح الكريهة المنبعثة من المصانع في جميع الأوقات	**3.942**	**0.863**	**3**	**مرتفع**
6	تسهم الملوثات الصناعية في تلوث مياه الشرب والمياه السطحية في المنطقة	**3.825**	**0.857**	**4**	**مرتفع**
5	أشعر بالضيق والضجر من مشاهدة المصانع القريبة من مكان سكني	**3.808**	**0.981**	**5**	**مرتفع**
4	أشعر بالإزعاج من الأصوات المنبعثة من المصانع والآليات التابعة لها	**3.750**	**1.031**	**6**	**مرتفع**
3	يسهم الغبار والدخان الصادر من المصانع على انخفاض مدى الرؤية في المناطق القريبة من المصانع	**3.667**	**1.024**	**7**	**مرتفع**
2	تسهم الملوثات الصناعية في خفض مستوى الرفاهية للسكان	**3.367**	**1.296**	**8**	**متوسط**
1-8	**الاتجاه العام لمجال التأثيرات البيئية على السكان**	**3.833**	**0.687**	**-**	**مرتفع**

يتضح من نتائج التحليل الإحصائي لجميع الفقرات المتعلقة بمجال التأثيرات البيئية على السكان، جدول (18)، أن مستوى الاتجاه العام نحو هذا النحور كان مرتفعاً، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام (3.833)، بانحراف معياري 0.687، وتعكس هذه النتيجة مستوى مرتفع للتأثيرات البيئية على السكان في المناطق المحيطة بالمنشآت الصناعية قيد الدراسة من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، وتراوحت أوساط استجابات أفراد عينة الدراسة على فقرات هذا المجال بين الوسط (4.04) كحد أعلى على الفقرة رقم (1) والتي تنص على "تعمل الرياح على نقل الغبار والغازات والروائح الكريهة من المصانع باتجاه المساكن "، والوسط الحسابي (3.367) كحد أدنى على الفقرة رقم (2) والتي تنص على "تسهم الملوثات الصناعية في خفض مستوى الرفاهية للسكان". ويتبين من النتائج في الجدول (18) التباين المنخفض في استجابات أفراد عينة الدراسة نحو مجال التأثيرات البيئية للمصانع على السكان بفقراته وهو ما يشير إلى تقارب وجهات نظر أفراد عينة الدراسة نحو المستوى المرتفع للتأثيرات البيئية على السكان في المناطق المحيطة بالمنشآت الصناعية قيد الدراسة.

ج- ما المشاكل الصحية التي يعاني منها السكان والمنعكسة من الصناعات في إقليم الجنوب؟

للتعرف على المشاكل الصحية التي يعاني منها السكان في المناطق المجاورة للمنشآت الصناعية (مصنع اسمنت القطرانة، مصنع فوسفات الحسا، مصنع اسمنت الرشادية، مصنع فوسفات الشيدية، مصنع دواجن الوطنية، الشركة الفرنسية الكهرباء) من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، تم أولا التعرف على مدى تعرض أفراد عينة الدراسة وأسرهم للأمراض بسبب موقع السكن القريب من المنشآت الصناعية، حيث أظهرت النتائج أن نسبة كبيرة من أسر أفراد عينة الدراسة يعانون من الأمراض، أما بالنسبة لتوزيع انتشار الأمراض التي يعاني منها السكان حسب النوع والمنطقة، فيلاحظ من الجدول (19) أن قسم كبير من أفراد عينة الدراسة وأسرهم يعاني من الأمراض المرتبطة بالتلوث الصناعي في مناطقهم، حيث بلغت نسبة المصابين بالأمراض المختلفة من مختلف المناطق (27.9 %) وتعد هذه النسبة

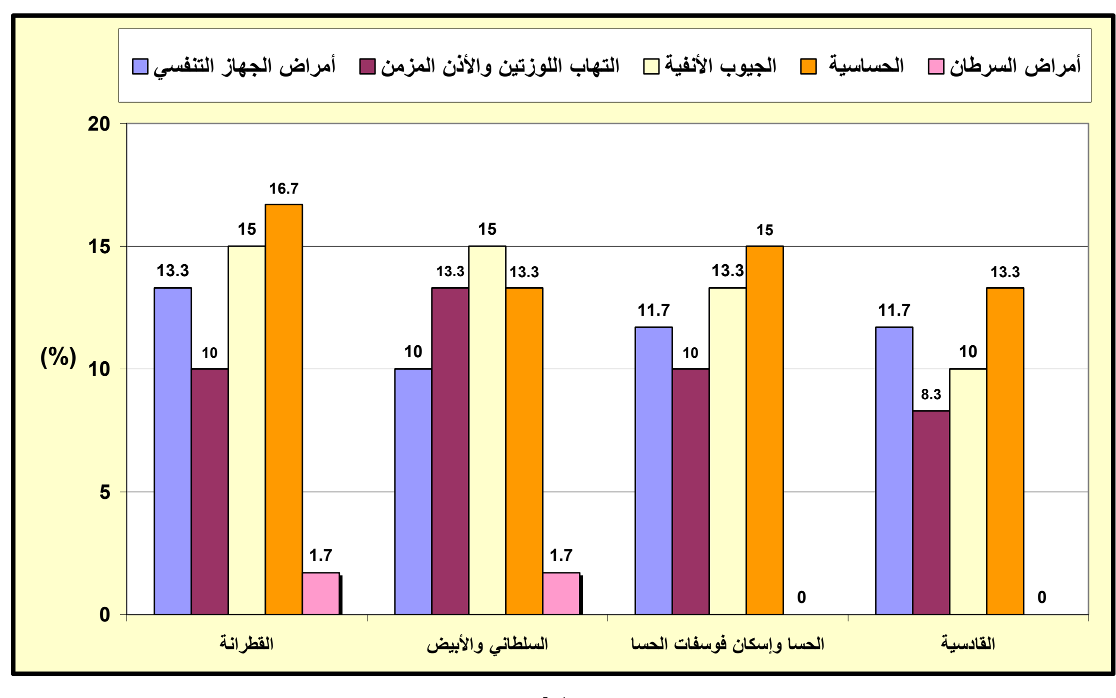
مرتفعة مقارنة مع المعدلات الطبيعية في المملكة، فحسب بيانات وزارة الصحة يبلغ نسبة الأشخاص المصابين بالإمراض التنفسية بحدود 5 %، وبأمراض التحسس 7.4 % (وزارة الصحة، 2013)، ويظهر من الجدول تباينا في نسبة الإصابة بالأمراض من منطقة لأخرى، وقد كانت أكثر الأمراض انتشارا وبالترتيب الأول هي أمراض حساسية الجلد والعيون حيث بلغت نسبتها 11.7 % من مجمل الأمراض، ويكثر هذا المرض بشكل واضح في مدينة القطرانة ومدينة الحسا، وفي الترتيب الثاني أمراض الجيوب الأنفية حيث بلغت نسبتها 10.7 % من مجمل الأمراض، ويكثر هذا المرض بشكل واضح في مدينة القطرانة والسلطاني، وفي الترتيب الثالث أمراض الجهاز التنفسي " الربو" حيث بلغت نسبتها 9.3 % من مجمل الأمراض، ويكثر هذا المرض بشكل واضح في مدينة القطرانة والحسا والقادسية، وفي الترتيب الرابع أمراض التهاب اللوزتين والأذن المزمن حيث بلغت نسبتها 8.3 % من مجمل الأمراض، ويكثر هذا المرض بشكل واضح في منطقة السلطاني، وفي الترتيب الأخير وبنسب قليلة أمراض السرطان حيث بلغت نسبتها 0.7 % من مجمل الأمراض.

جدول (19)

التوزيع النسبي للأمراض المنتشرة في منطقة الدراسة

المنطقة	أمراض الجهاز التنفسي		التهاب اللوزتين والأذن المزمن		الجيوب الأنفية		الحساسية (الجلد، العيون)		أمراض السرطان	
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%
القطرانة	8	13.3	6	10.0	9	15.0	10	16.7	1	1.7
السلطاني والأبيض	6	10.0	8	13.3	9	15.0	8	13.3	1	1.7
الحسا وإسكان فوسفات الحسا	7	11.7	6	10.0	8	13.3	9	15.0	0	0.0
القادسية	7	11.7	5	8.3	6	10.0	8	13.3	0	0.0
المجموع	28	9.3	25	8.3	32	10.7	35	11.7	2	0.7

المصدر: الدراسة الميدانية.



شكل (32)

التوزيع النسبي للأمراض المنتشرة في منطقة الدراسة

وللتعرف على الأضرار الصحية في المناطق المجاورة للمنـشآت الـصناعية (مصنع اسمنت القطرانة، مصنع فوسفات الحسا، مصنع اسمنت الرشادية، مـصنع فوسفات الشيدية، مصنع دواجن الوطنية، الشركة الفرنسية الكهرباء) تم إجراء تحليل وصفي لفقرات محور التأثيرات البيئية على صحة الـسكان مـن خـلال حـساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد عينـة الدراسـة نحـو فقرات محور المشكلات الصحية التي يعاني منها السكان في المنـاطق المجـاورة للمنشآت الصناعية قيد الدراسة، وترتيبها تنازليا حسب المـستوى، وذلـك لتحديـد مستوى استجابة أفراد عينة الدراسة لهذه التأثيرات كما يوضحها الجدول التالي.

جدول (20)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومستوى استجابة أفراد عينة الدراسة نحو فقرات المشاكل الصحية للسكان

رقم الفقرة	الفقرة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب حسب الأهمية	المستوى
1	يسهم التلوث البيئـي النـاتج عـن المصانع المحيطة في الإضرار على صحتي وصحة عائلتي	4.117	0.881	1	مرتفع
5	أشعر بضيق في التنفس عند عودتي إلى مكان سكني	4.025	0.930	2	مرتفع
3	يؤثر التلوث البيئـي النـاتج عـن المصانع بشكل سلبي على مزولـة نشاطاتي اليومية	3.933	0.914	3	مرتفع
2	أقوم بمراجعة المستشفيات والعيادات الطبية بشكل دوري بسبب التلـوث البيئي في منطقة سكني	3.825	1.043	4	مرتفع
4	يسهم التلوث البيئـي النـاتج عـن المـصانع المحيطـة فـي انتـشار الأمراض والأوبئة بين السكان	3.819	0.78	5	مرتفع
5-1	**الاتجـاه العـام لمحـور المـشاكل الصحية للسكان**	3.976	0.545	-	مرتفع

يتضح من نتائج التحليل لجميع الفقرات المتعلقة بمحـور المـشاكل الـصحية للسكان، جدول (20)، أن مستوى الاتجاه العام نحو هذا المجال كان مرتفعاً، حيـث بلغ المتوسط الحسابي العام (3.97)، بانحراف معياري 0.545، وتعكس هذه النتيجة مستوى مرتفع لمعاناة السكان في المناطق المحيطة بالمنشآت الصناعية قيد الدراسة من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، وتراوحت أوساط استجابات أفراد عينة الدراسة

على فقرات هذا المجال بين الوسط (4.117) كحد أعلى على الفقرة رقم (1) والتي تنص على "يسهم التلوث البيئي الناتج عن المصانع المحيطة في الإضرار على صحتي وصحة عائلتي"، والوسط الحسابي (3.819) كحد أدنى على الفقرة رقم (4) والتي تنص على "يسهم التلوث البيئي الناتج عن المصانع المحيطة في انتشار الأمراض والأوبئة بين السكان". ويتبين من النتائج في الجدول (20) التباين المنخفض في استجابات أفراد عينة الدراسة نحو مجال المشاكل الصحية بفقراته وهو ما يشير إلى التقارب في وجهات نظر أفراد عينة الدراسة حول المستوى المرتفع للمشاكل الصحية التي يعاني منها السكان في المناطق المحيطة بالمنشآت الصناعية قيد الدراسة.

د- ما الآثار الاقتصادية للتلوث البيئي من الصناعات في إقليم الجنوب من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة ؟

ومن أجل الإجابة عن هذا السؤال تم إجراء تحليل وصفي للبيانات من خلال حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد عينة الدراسة نحو الآثار الاقتصادية للتلوث البيئي في المناطق المجاورة للمنشآت الصناعية قيد الدراسة وترتيبها تنازليا حسب المستوى، وذلك لتحديد مستوى استجابة أفراد عينة الدراسة لهذه التأثيرات كما يوضحها الجدول التالي.

جدول (21)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومستوى استجابة أفراد عينة الدراسة نحو فقرات الآثار الاقتصادية للتلوث البيئي

رقم الفقرة	فقرات محور الآثار الاقتصادية للتلوث البيئي	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب حسب الأهمية	المستوى
1	يسهم التلوث البيئي للمصانع في تراجع الإنتاج الزراعي وخصوبة التربة	4.342	0.912	1	مرتفع
2	يسهم التلوث البيئي للمصانع في تقليل إنتاجية المزارع والبستانين القريبة منها	4.109	0.823	2	مرتفع
5	يسهم التلوث البيئي للمصانع في تدني نوعية وجودة الإنتاج الزراعي في المناطق القريبة من المصانع	3.984	0.901	3	مرتفع
7	يسهم التلوث البيئي للمصانع في انخفاض قيمة الاستثمارات التجارية والسياحية في المناطق القريبة منها	3.765	0.895	4	مرتفع
9	يسهم التلوث البيئي للمصانع على انخفاض إنتاجية المواشي والدواجن	3.618	1.024	5	مرتفع
10	يسهم التلوث البيئي للمصانع في تدمير البنية التحتية للمناطق المحاذية والقريبة من المصانع	3.584	1.076	6	مرتفع
3	يسهم التلوث البيئي للمصانع في انخفاض الإقبال على تأجير البيوت والمحلات التجارية المجاورة لها	3.348	1.069	7	متوسط
4	يسهم التلوث البيئي للمصانع في انخفاض أسعار الأراضي والممتلكات المحاذية والقريبة لها	3.011	1.353	8	متوسط
8	يسهم التلوث البيئي للمصانع في انخفاض مستوى الدخل للسكان بسبب الأضرار الاقتصادية الناجمة عنها	3.001	0.903	9	متوسط
6	يسهم التلوث البيئي للمصانع في انخفاض العمر الافتراضي للعقارات والمباني القريبة من المصانع	2.987	1.034	10	متوسط
1-10	الاتجاه العام لمجال الآثار الاقتصادية للتلوث البيئي	3.578	0.876	-	مرتفع

يتضح من النتائج في جدول (21) لجميع الفقرات المتعلقـة بمجـال الآثـار الاقتصادية للتلوث البيئي على السكان أن مستوى الاتجاه العام نحو هذا المجال كان مرتفعاً، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام (4.342)، بـانحراف معيـاري 0.876، وتعكس هذه النتيجة مستوى مرتفع للآثار الاقتصادية للتلوث البيئي على السكان في المناطق المحيطة بالمنشآت الصناعية قيد الدراسة من وجهـة نظـر أفـراد عينـة الدراسة، وتراوحت أوساط استجابات أفراد عينة الدراسة على فقرات هذا المجـال بين الوسط (4.342) كحد أعلى على الفقرة رقم (1) والتي تنص على "يسهم التلوث البيئي للمصانع في تدمير الأراضي وعدم صلاحيتها للزراعة"، والوسط الحـسابي (2.987) كحد أدنى على الفقرة رقم (6) والتي تنص على "يـسهم التلـوث البيئـي للمصانع في انخفاض العمر الافتراضي للعقارات والمباني القريبة من المـصانع". ويتبين من النتائج في الجدول (21) التباين المنخفض في اسـتجابات أفـراد عينـة الدراسة نحو مجال التأثيرات البيئية للمصانع على السكان بفقراته وهو ما يشير إلى التقارب في وجهات نظر أفراد عينة الدراسة حـول المـستوى المرتفـع للآثـار الاقتصادية للتلوث البيئي على السكان في المناطق المحيطة بالمنشآت الصناعية قيد الدراسة.

هـ -ما مستوى الإجراءات الحكوميـة اتجـاه الوقايـة من التلـوث البيئـي الـصادر من المنشآت الصناعية في إقليم الجنوب من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة؟

ومن أجل الإجابة عن هذا السؤال تم إجراء تحليل وصفي للبيانات من خـلال حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد عينـة الدراسـة نحو الإجراءات الحكومية اتجاه الوقاية من التلوث البيئي الـصادر مـن المنـشآت الصناعية قيد الدراسة وترتيبها تنازليا حسب المستوى، وذلك لتحديد مستوى استجابة أفراد عينة الدراسة لهذه الإجراءات كما يوضحها الجدول التالي.

جدول (22)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومستوى استجابة أفراد عينة الدراسة نحو فقرات الإجراءات الحكومية اتجاه الوقاية من التلوث البيئي

رقم الفقرة	فقرات مجال الإجراءات الحكومية اتجاه الوقاية من التلوث البيئي	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب حسب الأهمية	المستوى
7	أشعر بالرضا من تجاوب الجهات الحكومية المختصة لشكاوي السكان من أضرار الملوثات البيئية للمصانع	3.765	0.862	1	مرتفع
10	يقوم أهالي المناطق المحيطة بالمصانع بمساعدة الجهات المختصة في مراقبة التلوث البيئي الناتج عن المصانع	3.481	0.766	2	متوسط
3	تقوم الجهات المختصة بإرسال مختصين لتتحقق من صحة السكان في المناطق المحيطة بالمصانع	3.431	0.850	3	متوسط
6	أشعر بالرضا من إسهامات إدارة المصانع في التقليل من حدة التلوث البيئي في المناطق المجاورة للمصانع	3.409	0.844	4	متوسط
8	تلزم الجهات الحكومية المختصة المصانع على تحسين وتطوير ضوابط التلوث البيئي	3.209	0.984	5	متوسط
5	أشعر بالرضا من إسهامات الجهات الحكومية المختصة في التقليل من حدة التلوث البيئي في المناطق المجاورة للمصانع	3.154	1.041	6	متوسط
4	أعتقد بان الإجراءات والقوانين التي تتخذها الجهات الحكومية المختصة كافية للحد من تلوث الهواء	3.089	1.033	7	متوسط
9	تقوم الجهات الحكومية المختصة بتحديث القوانين والتشريعات البيئية لتفعيل دور الرقابة البيئية على المصانع	2.729	1.142	8	متوسط
1	أعتقد بان الجهات الحكومية المختصة قامت بالتخطيط السليم لتحديد المواقع السكنية بالنسبة لأخطار التلوث بفعل الصناعة	2.439	0.853	9	منخفض
2	تساهم الجهات الحكومية المختصة بتحسين المنظر الطبيعي للمناطق القريبة من المصانع عن طريق زراعة الأشجار وإقامة الحدائق العامة	2.364	0.995	10	منخفض
1-10	**الاتجاه العام لمجال الآثار الاقتصادية للتلوث البيئي**	3.107	0.823	-	متوسط

يتضح من النتائج في جدول (22) لجميع الفقرات المتعلقة بمجال مستوى الإجراءات الحكومية اتجاه الوقاية من التلوث البيئي الصادر من المنشآت الصناعية في إقليم الجنوب، أن مستوى الاتجاه العام نحو هذا المجال كان متوسطاً، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام (3.107)، بانحراف معياري 0.823، وتعكس هذه النتيجة مستوى متوسط للإجراءات الحكومية اتجاه الوقاية من التلوث البيئي في المناطق المحيطة بالمنشآت الصناعية قيد الدراسة من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، وتراوحت أوساط استجابات أفراد عينة الدراسة على فقرات هذا المجال بين الوسط (3.765) كحد أعلى على الفقرة رقم (7) والتي تنص على "أشعر بالرضا من تجاوب الجهات الحكومية المختصة لشكاوي السكان من أضرار الملوثات البيئية للمصانع، والوسط الحسابي (2.364) كحد أدنى على الفقرة رقم (2) والتي تنص على "تساهم الجهات الحكومية المختصة بتحسين المنظر الطبيعي للمناطق القريبة من المصانع عن طريق زراعة الأشجار وإقامة الحدائق العامة ". ويتبين من النتائج في الجدول (22) التباين المنخفض في استجابات أفراد عينة الدراسة نحو مجال الإجراءات الحكومية اتجاه الوقاية من التلوث البيئي بفقراته وهو ما يشير إلى التقارب في وجهات نظر أفراد عينة الدراسة حول المستوى المتوسط للإجراءات الحكومية اتجاه الوقاية من التلوث البيئي في المناطق المحيطة بالمنشآت الصناعية قيد الدراسة.

4.4 الخلاصة

يعد إقليم الجنوب في الأردن من أغنى المناطق بالثروات المعدنية، والتي أهمها: خامات الفوسفات، خامات الحجر الجيري النقي، البوتاس، الصخر الزيتي، خامات الرمل الزجاجي، خامات الأملاح المعدنية.

وتتعدد مصادر التلوث في الإقليم والتي باتت تشكل أزمات بيئية في ظل غياب الرقابة والافتقار إلى برامج تعنى بمعالجة بؤر التلوث والحد منها.

وبات إيجاد حلول جذرية لها مطلبا ضروريا يدعو إليه مواطنون ومهتمون بالشأن البيئي، كي تسهم بشكل أساس في دفع الجهات المعنية للعمل على معالجة

التلوث البيئي وإيجاد الحلول المناسبة لها. ونظراً لتركز الصناعات الاستخراجية الكبرى (الفوسفات، الاسمنت) في إقليم الجنوب في الأردن، فإن تأثير هذه المصانع يعد الأكثر خطورة على المناطق المأهولة المحيطة بهذه المصانع. وخاصة مصانع الاسمنت لها أثر سلبي في البيئة وذلك بسبب الغبار المتطاير من المناجم وكثرة المخلفات، ويعد التلوث الصناعي من عوامل التلوث الرئيسية التي تؤثر على الغلاف الجوي والتربة والمياه السطحية والجوفية، وقد بينت دراسات وزارة البيئة الأردنية أن بعض مكونات غبار الفوسفات من النوع الصلب الذي لا يذوب في الماء، والذي يؤدي إلى ارتفاع نسبة الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي وأمراض العيون لمسافة تراوحت بين (3-5.3 كم) حول مناجم الفوسفات. كما تسهم مصانع الاسمنت في إقليم الجنوب في تلويث البيئة من خلال الدخان الذي ينبعث منه ومن الغبار الذي يقدر بعشرات الأطنان يومياً ويحتوي على عناصر الكبريت والفسفور والمنغنيز والرصاص وغيرها. ويعمل الغبار على سد مسامات أوراق الأشجار مما يشوه نموها ويقلل من إنتاجيتها خاصة أشجار الزيتون والتين والعنب. كما يلحق الغبار والدخان المتصاعد من المصنع الضرر بمنازل وصحة المواطنين.

إن صناعة الفوسفات والاسمنت تخلف مشاكل بيئية متعددة حيث أن كثرة التفجيرات التي تقوم بها مناجم فوسفات الأبيض والحسا والشيدية وما تخلفه من اهتزازات تؤثر سلبا على استقرار المواطنين، وتهدد سلامتهم، إلى جانب عمليات الحفر والتجريف المستمرة في مساحات واسعة من المنطقة أدت إلى القضاء الفعلي على الغطاء النباتي والثروة الحيوانية وتشويه طبيعة الأرض الجغرافية .

وقد أظهرت النتائج ما يلي:

1) أظهرت النتائج أن نطاق تأثير مصنع اسمنت القطرانة مصنع الوطنية للدواجن في منطقة القطرانة غطت أجزاء كبيرة من المناطق السكنية في القطرانة، وتمتد لمسافة تزيد عن 10 كم من الطريق الصحراوي من الجهة الشمالية والجنوبية، حيث يعاني السكان والمسافرين على الطريق الصحراوي من سوء الأوضاع البيئية في المنطقة، ومن إنبعاث الروائح الكريهة المنبعثة من مصنع الدواجن، أو من الغبار من مصنع اسمنت

القطرانة، ومن روائح الغازات الكريهة المنبعثة من تبريد مولـدات محطـة الكهرباء. وأظهرت النتائج بأن نطاق تأثير مصنع اسمنت الرشـادية غطـى مساحات واسعة من المناطق السكنية لمدينتي القادسية والرشادية وأجزاء من محمية ضانا، وتقع ضمن النطاق المساحي الأول وضمن المنـاطق الأكثـر تلوثاً، ويعاني سكان هذه المناطق في من الدخان والغبار الكثيـف المنبعـث بكثرة من المصنع بسبب استخدام مصادر الطاقة الأقل ثمنا مثـل الـصخر الزيتي والفحم والكاوتشوك. وأظهرت النتائج أن نطاق تأثير مناجم فوسـفات الحسا غطى مساحات واسعة من المناطق السكنية لمدينة الحسا وموقع إسكان فوسفات الحسا وأجزاء من الطريق الصحراوي، وضمن المناطق المتوسـطة التأثر.

2) أظهرت النتائج أن معظم عينات التربة التي تم جمعها من مناطق مختلفة من منطقة الدراسة هي ملوثه بالعناصر الثقيلـة مثـل الرصـاص والكـادميوم والكروم والزنك والنيكل والنحاس والنيكل بالمقارنة مع الحدود المسموح بها لتركيز عنصر الرصاص في التربة لمنظمه الـصحة العالميـة. وأن أكثـر العينات الأكثر تلوثا بالعناصر الثقيلة هي عينات التربة المأخوذة مـن قـرب مصنع اسمنت الرشاديه ومصنع الأبيض. وبينت النتائج أن حامضية التربـة في منطقة الدراسة لها دور رئيسي وهام للتلوث وذلك لوجود العناصر الثقيلة فيها، ويعود السبب في ذلك إلى تكون مجموعات الهيدروكسيد والكربونيـت غير الذائبة، وبشكل عام فان التربة الكلسية في منطقة الدراسة تـؤدي إلـى زيادة القاعديه للتربة. مما يعني بأن عينات التربة ذات الحامـضية العاليـة تحتوي على عناصر ثقيلة، مثل العينات المـأخوذة مـن منطقـه الرشـاديه والقطرانة والقريبة من مصانع الاسمنت.

3) أوضحت النتائج بأن معظم عينات التربة هي ذات محتوى عـضوي عـالي مقارنه مع قيم المادة العضوية للتربة الأردنية، وتراوحـت قـيم المحتـوى العضوي من 1.98-12.31 % بمعدل 4.99 %، وأوضحت النتـائج بـأن معظم عينات المياه أيضا هي ذات محتوى عضوي عالي، وأن أعلى قيمـه

لمجموع المادة العضوية كانت في عينات الوطنية، وتراوحت قيم المحتـوى العضوي من 6.62-14.38 %، والسبب في ارتفاع المادة العـضوية فـي عينات الوطنية هو مخلفات مزارع مصنع دجاج الوطنية وبقايـا الأعـلاف والتي يتم التخلص منها خلال التربة.

4) وأظهرت النتائج المتعلقة بالمشاكل الصحية للسكان من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة في منطقة الدراسة أن مستوى الاتجاه العام نحو هذا المجـال كـان مرتفعاً، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام (3.97)، وتعكـس هـذه النتيجـة مستوى مرتفع لمعاناة السكان في المناطق المحيطة بالمنشآت الصناعية قيـد الدراسة من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، وأن أكثر الأمراض المنتـشرة بين السكان في منطقة الدراسة انتشارا وبالترتيب الأول هي أمراض حساسية الجلد والعيون حيث بلغت نسبتها 11.7 % من مجمل الأمراض، ويكثر هذا المرض بشكل واضح في مدينة القطرانة ومدينة الحسا، وفي الترتيب الثاني أمراض الجيوب الأنفية حيث بلغت نسبتها 10.7 % من مجمل الأمـراض، ويكثر هذا المرض بشكل واضح في مدينة القطرانة والسلطاني، وفي الترتيب الثالث أمراض الجهاز التنفسي "الربو" حيث بلغت نسبتها 9.3 % من مجمل الأمراض، ويكثر هذا المرض بشكل واضح في مدينـة القطرانـة والحـسا والقادسية، وفي الترتيب الرابع أمراض التهاب اللوزتين والأذن المزمن حيث بلغت نسبتها 8.3 % من مجمل الأمراض، ويكثر هذا المرض بشكل واضح في منطقة السلطاني، وفي الترتيب الأخير وبنسب قليلة أمـراض الـسرطان حيث بلغت نسبتها 0.7 % من مجمل الأمراض.

5) وأظهرت النتائج المتعلقة بالمشاكل بمجال الآثار الاقتصادية للتلـوث البيئـي على السكان أن مستوى الاتجاه العام نحو هذا المجال كان مرتفعاً، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام (4.342)، بانحراف معياري 0.876، وتعكس هـذه النتيجة مستوى مرتفع للآثار الاقتصادية للتلوث البيئي علـى الـسكان فـي المناطق المحيطة بالمنشآت الصناعية قيد الدراسة من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، حيث تبين أن التلوث البيئي فـي المنـاطق المحيطـة بالمنـشآت

الصناعية تسهم في تدمير الأراضي الزراعية وعدم صلاحيتها للزراعة، وفي تقليل إنتاجية المزارع والبساتين القريبة منها، وفي تدني نوعية وجودة الإنتاج الزراعي في المناطق القريبة من المصانع، ويعمل على انخفاض قيمة الاستثمارات التجارية والسياحية في المناطق القريبة منها.

6) وأظهرت النتائج المتعلقة بمجال مستوى الإجراءات الحكومية اتجاه الوقاية من التلوث البيئي الصادر من المنشآت الصناعية في إقليم الجنوب، أن مستوى الاتجاه العام نحو هذا المجال كان متوسطاً، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام (3.107)، بانحراف معياري 0.823، وتعكس هذه النتيجة مستوى متوسط للإجراءات الحكومية اتجاه الوقاية من التلوث البيئي في المناطق المحيطة بالمنشآت الصناعية قيد الدراسة من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة.

5.4 التوصيات

تقدم الدراسة العديد من التوصيات بناء على النتائج، والتي نبعت من خلال إلقاء الضوء على الآثار البيئية للمنشآت الصناعية الكبرى في إقليم الجنوب، وآثارها السلبية على المناطق المحيطة بها، وتأتي هذه التوصيات على النحو التالي:

1) قيام الجهات المسئولة بوضع سياسات وإستراتيجيات للحد من التدهور البيئي في المناطق المحيطة بالمصانع، وتفعيل هذه السياسات؛ لحماية البيئة من التآكل والزوال، نتيجة المشاريع الصناعية المقامة في إقليم الجنوب.

2) ضرورة قيام الجهات الرسمية لإيجاد آليات لتنفيذ الأنظمة والقوانين والتشريعات البيئية، وتطبيقها؛ لحماية البيئة والمحافظة على التنوع الإحيائي، واستخدامه المستدام.

3) ضرورة تفعيل التنسيق بين الوزارات والمؤسسات والدوائر، ذات العلاقة باستعمالات الأراضي؛ من أجل بلورة دور فعال في حماية التربة ومصادر المياه المحيطة بالمصانع وتحديد المناطق الأنسب لكل استخدام.

4) ضرورة العمل على دعم البحث العلمي، وإنشاء مراكز توثيق؛ لتوفير أكبـر قدر ممكن من البيانات والمعلومات البيئية الشاملة، لتزويد أصحاب القـرار بمعلومات دقيقة عن الوضع البيئي في المناطق الصناعية.

5) ضرورة العمل على تنشيط المراقبة والتفتيش البيئي، وتقييم الأثر البيئي عند التخطيط لكافة المشاريع الصناعية، وذلك للمحافظة علي التنوع الإحيائي في المناطق الصناعية.

6) ضرورة الاهتمام بالتطور العلمي والتقنيات الحديثة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في الدراسات البيئية، واستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية فـي التخطيط المستقبلي لاختيار مواقع المنشآت الصناعية، وتوفير قواعد البيانـات، وصور الأقمار الصناعية، وتسهيل الحـصول عليهـا، لغايـات الدراسـات والأبحاث الخاصة بالتلوث البيئي في إقليم الجنوب.

المراجع

أ- المراجع العربية

أسماء، علي حسين، وعبده، أنور، وموسى، نادر (2006) الآثار البيئية للاستخراج ألمنجمي للرمال البحرية في مملكة البحرين، **مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية**، م (31)، ع (117)، ص ص 120-161، جامعة الكويت.

بركات، زياد (2010) **الأضرار الصحية الناتجة عن الصناعات الإسرائيلية المقامة في المناطق الحدودية في محافظة طولكرم**، ورقة علمية مقدمة للمؤتمر العلمي حول "الصناعات الإسرائيلية في المناطق الحدودية والمستوطنات الإسرائيلية جسور سلام وتنمية اقتصادية أم دمار للإنسان والبيئة" في جامعة القدس المفتوحة بطولكرم في 30-31 كانون ثاني 2010، فلسطين.

جمعة، مصطفى وهيثم لطيف وزياد خضر (2009) تأثير غبار الاسمنت على العاملين في معمل اسمنت القائم، **مجلة جامعة الانبار**، العدد الأول، المجلد الثالث، ص ص 51-78، الأنبار، العراق.

الجلبي، بشير وشاكر الطائي (2009) الآثار الاقتصادية لأشكال التلوث البيئي لمعمل اسمنت كركوك وتوقعاتها المستقبلية،، **مجلة تنمية الرافدين**، العدد 94، المجلد 31، ص ص 191-218، جامعة الموصل، العراق.

الحديثي، هالة (2003) **المسؤولية المدنية الناجمة عن تلوث البيئة**، دار جهينة للنشر التوزيع، عمان، الأردن.

حسن محمود الحديثي (1995) الواقع الجغرافي للنشاط الصناعي وعلاقته بسياسات التوطن الصناعي في العراق، **مجلة كلية الآداب**، جامعة بغداد، عدد 40 لسنة 1995، ص. 160-161.

حسن، عادل(2008) **مشاكل الإنتاج الصناعي**، الإسكندرية مؤسسة شباب الجامعة، مصر.

حميد عطية عبد الحسين الجوراني (2002) **التوزيع الجغرافي للصناعات الأساسية في محافظة البصرة،** رسالة ماجستير غير منشورة، كليـة الآداب، جامعـة البصرة، العراق.

حميد، محمد علي (2000) **الآثار البيئية لمعمل اسمنت الكوفة،** رسالة ماجستير غير منشورة، مركز التخطيط الحضري، جامعة بغداد، العراق.

الأعوج، طلعت ابراهيم (1999) **التلوث الهوائي والبيئة،** مكتبة الأسرة، الريـاض، المملكة العربية السعودية.

سليمان، محمد محمود (2004) دور الجغرافيـة فـي حـل المـشكلات البيئيـة المعاصرة، **مجلة جامعـة دمـشق،** م (20)- ع (2)، ص ص 163-187، دمشق، سوريا.

الشيخلي، عبد القادر (2009) **حماية البيئة،** منشورات الحلبي الحقوقية، بيروت، لبنان.

شركة مناجم الفوسفات (2012) **تقارير غير منشورة،** عمان، الأردن.

صالح، غريب، وحسن عبد القادر، واحمد عبد القادر، (1996) التحليـل المكـاني للصناعات الكيماوية في منطقة عمان، **دراسات**: **سلسلة العلـوم الإنـسانية والاجتماعية،** المجلد 23، العدد1 ،ص ص 78ـ 89 .

صباح، محمد محمود(1999) **جغرافية تلوث الهـواء،** مركـز دراسـات البحـر المتوسط، قبرص.

صباح، محمد محمود (2000) **التحليل المكاني للمواقع الصناعية في مدينة بغداد الكبرى،** رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد، كلية الآداب، العراق.

الطيرة، عبد الكريم (2004) **تلوث المياه الجوفية، دراسة في الجغرافيا التطبيقية،** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة قاريونس، بنغازي، ليبيا.

الطويل، محمد نبيل(2009) **البيئة والتلوث محلياً وعالمياً،** دار النقاش، بيـروت، لبنان.

عبد القادر، حسن صالح(1985) **مدخل إلى جغرافية الصناعة**، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

عباس، محمد جواد (2010) التلوث الصناعي في محافظة النجف في العراق، **مجلة آداب الكوفة**، ع (3)، م (5)، ص ص 174-195، العراق.

عبد المقصود، زين الدين (2000) **البيئة والإنسان**، دراسة في مشكلات الإنسان مع بيئته، دار البحوث العلمية، الكويت، الكويت.

العزاوي، محمد عبد الوهاب (2002) **مبادئ العلوم البيئية**، دار وائل للنشر، عمان، الأردن.

العزه، شحادة محمود (1990) **حماية البيئة الإنسانية**، (أضواء وتطلعات)، عـدد خاص من نشرة الأبحاث السياحية، وزارة السياحة والآثار، الأردن.

عطية، خالد والمحمود، صالح، وزهران، علاء الدين (2006) منهج مقترح لقيـاس التكاليف والآثار البيئية للمنشآت الصناعية، دراسة تطبيقيـة علـى القطـاع الصناعي في السعودية، **المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل**، م (6)، ع (2)، ص ص 205- 281. الرياض، المملكة العربية السعودية.

الغرايبة، سامح، والفرحان، يحيى (2002) **المدخل إلى العلوم البيئية**، درا الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

غزلان، محمد (2000) **اقتصاديات المـوارد والبيئـة**، دار المعرفـة الجامعيـة، الإسكندرية، مصر.

كبارة، فوزي سعيد و بخاري، محمد عبد الـرحمن (2000) **أنظمـة المعلومـات الجغرافية في التطبيقات البيئية**، الندوة الجغرافية لأقـسام الجغرافيـا فـي جامعات المملكة العربية السعودية، جامعة الملك سـعود، المملكـة العربيـة السعودية.

الكساسبة، صالح سلامة (1999) الآثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لمشروعي البوتاس والاسمنت في جنوب الأردن، **مجلة مؤتة للبحوث والدراسـات**، م (14)، ع (2)، ص 131-167، جامعة مؤتة، الكرك، الأردن.

الكرادي، خضير عباس(2005) **التوزيع المكاني للصناعة فـي محافظـة ديـالى،** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، العراق.

شرف، محمد إبراهيم محمد،(2008). **التحليل المكاني باستخدام نظـم المعلومـات الجغرافية،** دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.

شركة اسمنت العربية (2014) **التقرير السنوي الإداري والمالي،** الرياض، المملكة العربية السعودية.

الشركة الوطنية للدواجن، (2013) **التقارير السنوية،** القطران، الأردن.

مقدادي، كاظم (2006) **أساسيات علم البيئة الحديثة،** الأكاديمية العربية المفتوحة، الدنمرك.

مرصد البيئة الأردني (2012) **تقارير غير منشورة،** عمان، الاردن.

المرزوقي، مها عباس (2004) **تحليل التكاليف البيئيـة وأهميتهـا فـي ترشـيد القرارات الإدارية دراسة ميدانية على الشركات الصناعية بمدينـة جـدة،** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك عبد العزيـز، جـدة، المملكـة العربية السعودية.

مولود، بهرام خضر (2002) **علم البيئة،** دار الكتب للطباعة والنشر، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، العراق.

منظمة الصحة العالمية (2000) **الجوانب الصحية للمستوطنات البشرية،** سلسلة بحوث الصحة العامة، جنيف، سويسرا.

مؤسسة المواصفات والمقاييس (2008) **المواصفات القياسية للمياه العادمة الصناعية المستصلحة رقم 202-2007،** عمان، الأردن.

النعيم، موسى حسين (2005) **الصناعة في الأردن،** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عما، الأردن.

نظير، هناء (2005) **تقييم الأثر البيئي في محمية وادي دجلـة باسـتخدام نظـم المعلومات الجغرافية،** المجمع العلمي المصري، القاهرة، مصر.

وزارة البيئة الأردنية (2013) **تقارير غير منشورة،** دائـرة الدراسـات، عمـان، الأردن.

ب- المراجع الأجنبية:

Al-Momani, I.F., (2003), Trace elements in atmosphere precipitation at northern Jordan measured by ICP-MS :acidity and possible sources, **Atmos Environ**., 37, 4507-4515.

Azam. Elhag (2002). **The Analysis of chromium and Hydrogen Sulphide discharged from the tanneries and their effect on the environment**,unpublished M.sc, thesis, Department of Applied Chemistry and Chemical technology, Faculty of Science and technology, U.O.G.

Aurom, Daivd.(1999) **Regional Economic and analysis for practitioners; An Introduction, to Common Descriptive Methods**. First printing by Prager Publisher. U.S.A.

Merenu I.A. (2003). **The Effect of Cement Dust Exposure on Lung Function in Cement Factory Workers In Sokoto Metropolis**, unpublished MPH dissertation، Usman Danfodio University, Sokoto، Nigeria.

Murrary, G.Y., Hendershot W.H., (2000), Trace metals speciation and bioavailability in urban soils Environ. **pollution**, 107, 137-144.

Ray. M. Northman (1975) **Urban Geography**, Origin State University. New York. P 304-311.

Ostro, B. (2006) "Air Pollution and Mortality, Journal of Exposure Analysis and Environmental, **Epidemiology**, Vol. 6, No.1., (88-133)..

Koop, G., and Tole, L, (2004) "Measuring the health effects of air pollution: to what extent can we really say that people are dying from bad air", **Journal of environmental economics and management**, vol. 47, No.6 (30-54)..

Levick, L. R. ,Kidwell, M. R., and H. D. Fox (2000) **Integration of Watershed and Ecological Site Land Classification Scales Using GIS Technology**, (ASCE)

Symeon Christodoulou, Pooyan Aslani, and Annie Vanrenterghem (2003) **A Risk Analysis Framework for Evaluating Structural Degradation of Water Mains in Urban Settings**, **Using Neurofuzzy Systems and Statistical Modeling Techniques**, ASCE, World Water & Environmental Resources Congress 2003.

Thomas H. Cahill, P.E., John Hoekstra, Wesley Horner, Susan McDaniels، and Michele Adams, P.E (2003) **Application of a Water Balance Model and GIS for Sustainable Watershed Management**, American Society of Civil Engineers (ASCE).

UNEP (1991). **Monitoring Industrial Emissions and wastes**, United Nations Publications.

United Nations (2006) **Industrial Estates in Asia and the Far East** , New York , USA.

الملحق (أ)

أداة الدراسة

بسم ا الرحمن الرحيم

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

تهدف الدراسة إلى التعرف على المشكلات والآثار البيئية المرتبطة بالمنشآت الصناعية الكبرى في إقليم الجنوب، عن طريق دراسة تحليلية في آراء السكان، لذا أرجو الإجابة بعناية تامة وإعطاء الرأي الشخصي بكل حرية وأمانة. علما بأن جميع المعلومات الواردة هي فقط لأغراض البحث العلمي.

المشرف: أ.د نايف الروسان **الطالب: نصار البطايحة**

أولا : المعلومات الشخصية :-

1- مكان السكن الدائم : المحافظة .... المدينة .... القرية.........

2- العمر ________ سنة

3- الجنس أ) ذكر ب) أنثى

4- المستوى التعليمي:

أ- أمي ب – ثانوي ج- جامعي د- دراسات عليا

5- الدخل الشهري:

أ- أقل من 300 دينار ب – 300 -600 دينار

ج- 601 – 1000 دينار د- أكثر من 1000 دينار

6- مكان العمل:

أ- موظف قطاع عام ب- موظف قطاع خاص ج- أعمال مهنية

د – عاطل عن العمل هـ- متقاعد

7-عدد أفراد الأسرة:.............

8- برأيك ما هي مشاكل السكان التي أسهمت الصناعة في إقليم الجنوب على الحد منها:

أ- الفقر ب- توفير السكن ج- البطالة

د- توفير خدمات البنية التحتية هـ – أخرى : حدد ....

9- برأيك ما هي المشاكل التي أسهمت الصناعة في إقليم الجنوب على إيجادها .

أ- التلوث البيئي ب- الازدحام المروري

ج- ارتفاع الأسعار د – أخرى : حدد ....

10- ما هو نوع التلوث السائد في المنطقة التي تسكنها:

أ- تلوث هوائي (روائح كريهة) ب – غبار المصانع ج- تلوث المياه والتربة

د- تلوث ضوضائي هـ- غير ذلك، حدد: ....

11- هل تعاني أنت أو أحد أفراد أسرتك من أمراض بسبب موقع السكن القريب من المنشآت الصناعية: أ) نعم ب) لا

12- إذا كانت الإجابة، نعم، فما طبيعة هذه الأمراض:

نوع المرض	نعم	لا	عدد أفراد الأسرة المصابين بالمرض
أمراض الجهاز التنفسي			
التهاب اللوزتين والأذن المزمن			
الجيوب الأنفية			
الحساسية (الجلد، العيون)			
أمراض السرطان			

1. الأثر البيئي على صحة السكان

الرجاء وضع إشارة (/) في المكان المناسب :-

رقم	الأثر البيئي للمصانع على صحة السكان	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
1	يسهم التلوث البيئي الناتج عن المصانع المحيطة في الإضرار على صحتي وصحة عائلتي					
2	يسهم التلوث البيئي الناتج عن المصانع المحيطة في انتشار الإمراض والأوبئة بين السكان					
3	يؤثر التلوث البيئي الناتج عن المصانع بشكل سلبي على مزولة نشاطاتي اليومية					
4	أقوم بمراجعة المستشفيات والعيادات الطبية بشكل دوري بسبب التلوث البيئي في منطقة سكني					

2. الآثار البيئية على السكان

الرقم	الملوثات	لا أوافق بشدة	لا أوافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة
1	تعمل الرياح على نقل الغبار والغازات من المصانع باتجاه مسكنكم					
2	تساهم الرياح السائدة في المنطقة على زيادة تركز الملوثات الصناعية في منطقة مسكنكم					
3	أشعر بضيق في التنفس عند عودتي إلى مكان سكني					
4	أشعر أن الهواء في مكان سكني يختلف عن الهواء في المناطق الأخرى					
5	أشتم الروائح الكريهة المنبعثة من المصانع في جميع الأوقات					
6	تسهم الملوثات الصناعية في تلوث مياه الشرب والمياه السطحية في المنطقة					
7	أشعر بالضيق والضجر من مشاهدة المصانع القريبة من مكان سكني					
8	أشعر بالإزعاج من الأصوات المنبعثة من المصانع والآليات التابعة لها					
9	يسهم الغبار والدخان الصادر من المصانع على انخفاض مدى الرؤية في المناطق القريبة من المصانع					
10	تسهم الملوثات الصناعية في خفض مستوى الرفاهية للسكان					

3. الآثار الاقتصادية للتلوث البيئي

الرقم	الملوثات	لا أوافق بشدة	لا أوافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة
1	يسهم التلوث البيئي للمصانع في تدمير الأراضي وعدم صلاحيتها للزراعة					
2	يسهم التلوث البيئي للمصانع في تقليل إنتاجية المزارع والبستانين القريبة منها					
3	يسهم التلوث البيئي للمصانع في انخفاض الإقبال على تأجير البيوت والمحلات التجارية المجاورة لها					
4	يسهم التلوث البيئي للمصانع في انخفاض أسعار الأراضي والممتلكات المحاذية والقريبة لها					
5	يسهم التلوث البيئي للمصانع في نوعية وجودة الإنتاج الزراعي في المناطق القريبة من المصانع					
6	يسهم التلوث البيئي للمصانع في انخفاض مستوى الدخل للسكان بسبب الأضرار الاقتصادية الناجمة عنها					
7	يسهم التلوث البيئي للمصانع في انخفاض قيمة الاستثمارات التجارية والسياحية في المناطق القريبة منها					
8	يسهم التلوث البيئي للمصانع في انخفاض العمر الافتراضي للعقارات والمباني القريبة من المصانع					
9	يسهم التلوث البيئي للمصانع على انخفاض إنتاجية المواشي والدواجن					
10	يسهم التلوث البيئي للمصانع في تدمير البنية التحتية للمناطق المحاذية والقريبة من المصانع					
11	يسهم التلوث البيئي للمصانع في انتشار الحشرات والقوارض في المناطق المحيطة بها					

4. الإجراءات الحكومية اتجاه التلوث البيئي الصادر من المصانع

الرقم	الملوثات	لا أوافق بشدة	لا أوافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة
1	أعتقد بان الجهات الحكومية المختصة قامت بالتخطيط السليم لتحديد المواقع السكنية بالنسبة لأخطار التلوث بفعل الصناعة					
2	تساهم الجهات الحكومية المختصة بتحسين المنظر الطبيعي للمناطق القريبة من المصانع عن طريق زراعة الأشجار وإقامة الحدائق العامة					
3	تقوم الجهات المختصة بإرسال مختصين لتتحقق من صحة السكان في المناطق المحيطة بالمصانع					
4	أعتقد بان الإجراءات والقوانين التي تتخذها الجهات الحكومية المختصة كافية للحد من تلوث الهواء					
5	أشعر بالرضا من إسهامات الجهات الحكومية المختصة في التقليل من حدة التلوث البيئي في المناطق المجاورة للمصانع					
6	أشعر بالرضا من إسهامات إدارة المصانع في التقليل من حدة التلوث البيئي في المناطق المجاورة للمصانع					
7	أشعر بالرضا من تجاوب الجهات الحكومية المختصة لشكاوي السكان من أضرار الملوثات البيئية للمصانع					
8	تلزم الجهات الحكومية المختصة المصانع على تحسين وتطوير ضوابط التلوث البيئي					
9	تقوم الجهات الحكومية المختصة بتحديث القوانين والتشريعات البيئية لتفعيل دور الرقابة البيئية على المصانع					
10	يقوم أهالي المناطق المحيطة بالمصانع بمساعدة الجهات المختصة في مراقبة التلوث البيئي الناتج عن المصانع					

شكرا لكم على وقتكم وحسن تعاونكم معنا